

QUADERNI DI RICERCA IRES N. 20

STUDIO SULLE SERIE STORICHE  
DEI PREZZI  
DI ALCUNI PRODOTTI AGRICOLI  
E RICERCA  
DI ANDAMENTI E CICLICITA'



Indice

INTRODUZIONE

SEZIONE I

0. ESAME GENERALE DEGLI ANDAMENTI DEI PREZZI

QUADERNI DI RICERCA IRES N.20

1. LE OSCILLAZIONI DEI PREZZI AGRICOLI E NETTI  
DI PER SULLAVALE

# STUDIO SULLE SERIE STORICHE DEI PREZZI DI ALCUNI PRODOTTI AGRICOLI E RICERCA DI ANDAMENTI E CICLICITA'

2. CONCLUSIONI SUI RISULTATI OTTENUTI CON  
L'ANALISI DELLE SERIE TEMPORALI

SEZIONE II

1. METODOLOGIA

1.1. Approccio



## Indice

	pag.
INTRODUZIONE	1
SEZIONE I	3
0. ESAME GENERALE DEGLI ANDAMENTI DEI PREZZI AGRICOLI TRA IL 1974 E IL 1982	5
1. LE OSCILLAZIONI DEI PREZZI AGRICOLI E METO- DI PER RILEVARLE	15
2. ANALISI DEI RISULTATI	27
2.1. Commento generale	27
2.2. Esame del trend	28
2.3. Esame delle oscillazioni	30
2.3.1. Risultati generali	30
2.3.2. Esame delle ciclicità	32
2.4. Appendice	37
2.4.1. Grafici della serie originali	37
2.4.2. Stime del trend	45
2.4.3. Grafici delle oscillazioni dei prezzi intorno al trend	47
3. CONCLUSIONI SUI RISULTATI OTTENUTI CON L'ANALISI DELLE SERIE TEMPORALI	55
SEZIONE II	59
1. METODOLOGIA	61
1.1. Appendice	85



## INTRODUZIONE

Questo lavoro si inquadra nell'ambito di un'attività recentemente avviata dall'IRES che consiste nell'analisi dell'andamento dei prezzi di alcuni prodotti agricoli, rilevati su mercati significativi del Piemonte.

La raccolta e memorizzazione di tali dati, peraltro ancora lungi dal coprire una sufficiente gamma di prodotti, ha nondimeno portato a disporre di una serie storica di circa un decennio per un consistente numero di prodotti. E' nato pertanto un interesse a studiare e ad interpretare l'andamento di tali prezzi. Questo lavoro riporta appunto i primi risultati di queste osservazioni le quali richiederanno ulteriori approfondimenti, anche in relazione all'ampliarsi ulteriore della gamma dei prodotti presi in esame. In particolare si ritiene opportuno evidenziare gli strumenti metodologici usati per questo primo approccio, in quanto dovendo affrontare i temi di questa ricerca si è dovuto anche operare un riordino degli strumenti di indagine con un'operazione che si ritiene non sia priva di utilità anche per ulteriori applicazioni in altri campi.

In primo luogo è stato esaminato l'andamento dei prezzi, cercando di individuare il trend, peraltro dominato dall'inflazione. L'esame del trend dei prezzi dei prodotti considerati, confrontato con quello dell'indice generale del costo della vita, ha portato ad esempio, ad evidenziare il fatto che esso a partire dal 1980 si distacca, rimanendo al di sotto di quello del costo della vita, confermando quindi la presenza di un processo "a forbi-ce", per il quale peraltro non si è ritenuto, in questa sede, opportuno approfondire le ipotesi di spiegazione.

Lo studio del trend dei prezzi è stato affiancato dall'esame dei fenomeni oscillatori, con particolare attenzione all'eventuale presenza di ciclicità.

Ciò ha richiesto la messa a punto di tecniche di indagine che hanno dato luogo alla costruzione di un apparato metodologico che può essere considerato esso stesso come un risultato della ricerca, anche se peraltro i fenomeni di ciclicità rilevati non sono stati netti, nè molto significativi se non per alcuni prodotti, i suini in particolare. Resta naturalmente ancora da puntualizzare con un lavoro successivo, il significato di tali andamenti, alla luce della storia recente dei mercati in esame.

## 9. ESAME GENERALE E DEGLI ANDAMENTI DEI PREZZI AGRICOLI TRA IL 1974 E IL 1982

La tendenza di fondo, che ha caratterizzato gli andamenti di tutti i prezzi in Italia negli anni novanta, riguarda il processo inflattivo in sé, più che quello dei prezzi agricoli in particolare. Il processo inflattivo è stato, infatti, il motore principale dell'aumento dei prezzi agricoli, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. In questo periodo, l'indice dei prezzi agricoli è passato da 100 a 200, mentre l'indice generale dei prezzi è passato da 100 a 150. La tendenza di fondo, che ha caratterizzato gli andamenti di tutti i prezzi in Italia negli anni novanta, riguarda il processo inflattivo in sé, più che quello dei prezzi agricoli in particolare. Il processo inflattivo è stato, infatti, il motore principale dell'aumento dei prezzi agricoli, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. In questo periodo, l'indice dei prezzi agricoli è passato da 100 a 200, mentre l'indice generale dei prezzi è passato da 100 a 150.

### SEZIONE I

Il trend dei prezzi agricoli è stato, infatti, il motore principale dell'aumento dei prezzi agricoli, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. In questo periodo, l'indice dei prezzi agricoli è passato da 100 a 200, mentre l'indice generale dei prezzi è passato da 100 a 150.

Gli andamenti dei prezzi agricoli, che si può dire in generale che a partire dal 1974-80, hanno subito un forte aumento, sono stati influenzati da due fattori principali. Il primo è stato l'aumento dei costi di produzione, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. Il secondo è stato l'aumento della domanda, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982.

Passando ad una breve considerazione delle tendenze rispetto a quei prodotti agricoli che hanno subito un forte aumento, si può osservare che il grano duro ha subito un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982, mentre il grano tenero ha subito un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. La tendenza di fondo, che ha caratterizzato gli andamenti di tutti i prezzi in Italia negli anni novanta, riguarda il processo inflattivo in sé, più che quello dei prezzi agricoli in particolare. Il processo inflattivo è stato, infatti, il motore principale dell'aumento dei prezzi agricoli, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. In questo periodo, l'indice dei prezzi agricoli è passato da 100 a 200, mentre l'indice generale dei prezzi è passato da 100 a 150.

Il trend dei prezzi agricoli è stato, infatti, il motore principale dell'aumento dei prezzi agricoli, che ha portato a un aumento del 100% circa tra il 1974 e il 1982. In questo periodo, l'indice dei prezzi agricoli è passato da 100 a 200, mentre l'indice generale dei prezzi è passato da 100 a 150.



## 0. ESAME GENERALE DEGLI ANDAMENTI DEI PREZZI AGRICOLI TRA IL 1974 E IL 1982

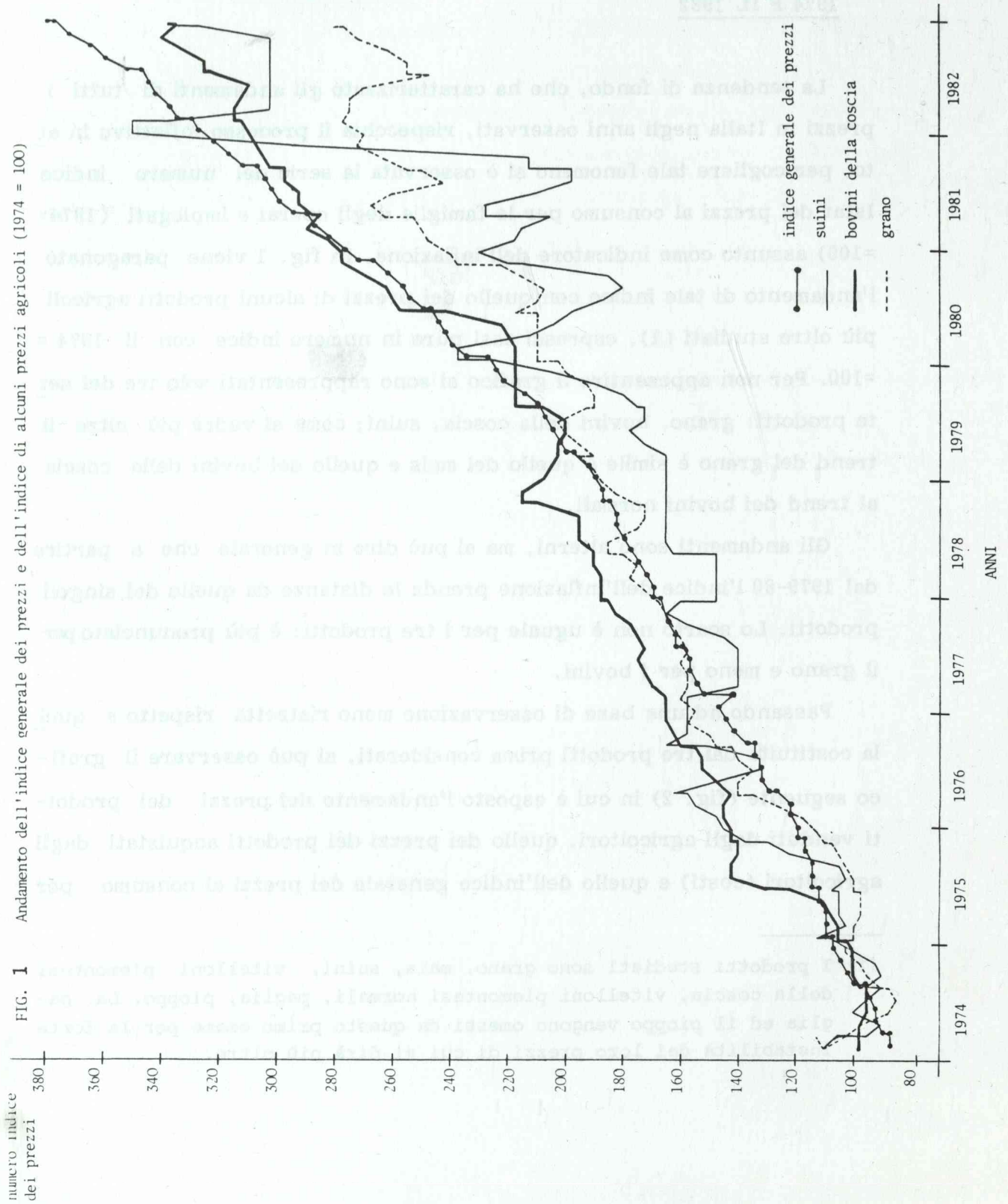
La tendenza di fondo, che ha caratterizzato gli andamenti di tutti i prezzi in Italia negli anni osservati, rispecchia il processo inflattivo in atto; per cogliere tale fenomeno si è osservata la serie del numero indice Istat dei prezzi al consumo per le famiglie degli operai e impiegati (1974=100) assunto come indicatore dell'inflazione. In fig. 1 viene paragonato l'andamento di tale indice con quello dei prezzi di alcuni prodotti agricoli più oltre studiati (1), espressi essi pure in numero indice con il 1974 = 100. Per non appesantire il grafico si sono rappresentati solo tre dei sette prodotti: grano, bovini della coscia, suini; come si vedrà più oltre il trend del grano è simile a quello del mais e quello dei bovini della coscia al trend dei bovini normali.

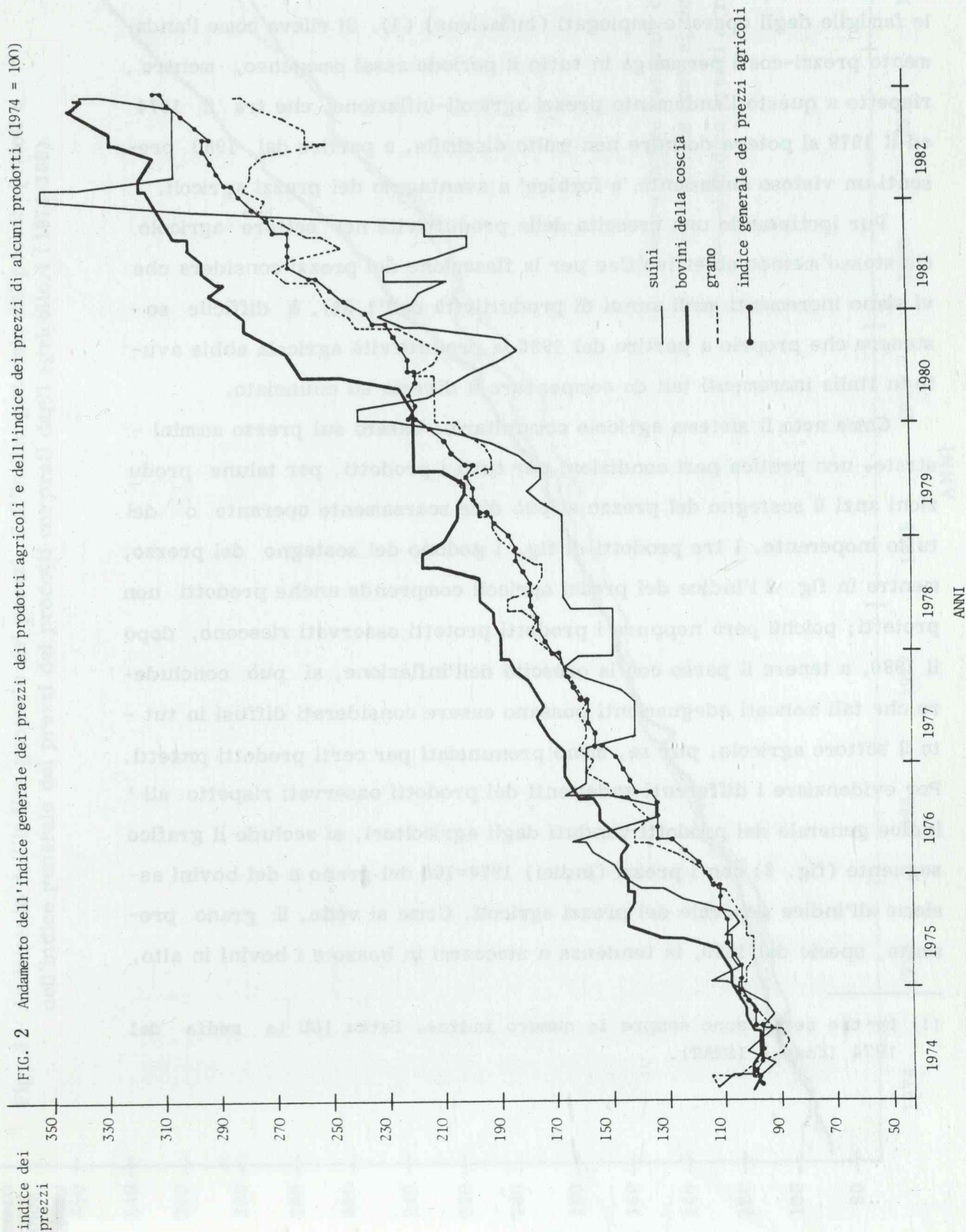
Gli andamenti sono alterni, ma si può dire in generale che a partire dal 1979-80 l'indice dell'inflazione prenda le distanze da quello dei singoli prodotti. Lo scarto non è uguale per i tre prodotti: è più pronunciato per il grano e meno per i bovini.

Passando ad una base di osservazione meno ristretta rispetto a quella costituita dai tre prodotti prima considerati, si può osservare il grafico seguente (fig. 2) in cui è esposto l'andamento dei prezzi dei prodotti venduti dagli agricoltori, quello dei prezzi dei prodotti acquistati dagli agricoltori (costi) e quello dell'indice generale dei prezzi al consumo per

---

(1) I prodotti studiati sono grano, mais, suini, vitelloni piemontesi della coscia, vitelloni piemontesi normali, paglia, pioppo. La paglia ed il pioppo vengono omessi da questo primo esame per la forte instabilità dei loro prezzi di cui si dirà più oltre.





le famiglie degli operai e impiegati (inflazione) (1). Si rileva come l'andamento prezzi-costi permanga in tutto il periodo assai omogeneo, mentre, rispetto a questo l'andamento prezzi agricoli-inflazione, che tra il 1974 ed il 1979 si poteva definire non molto dissimile, a partire dal 1980 presenti un vistoso andamento 'a forbice' a svantaggio dei prezzi agricoli.

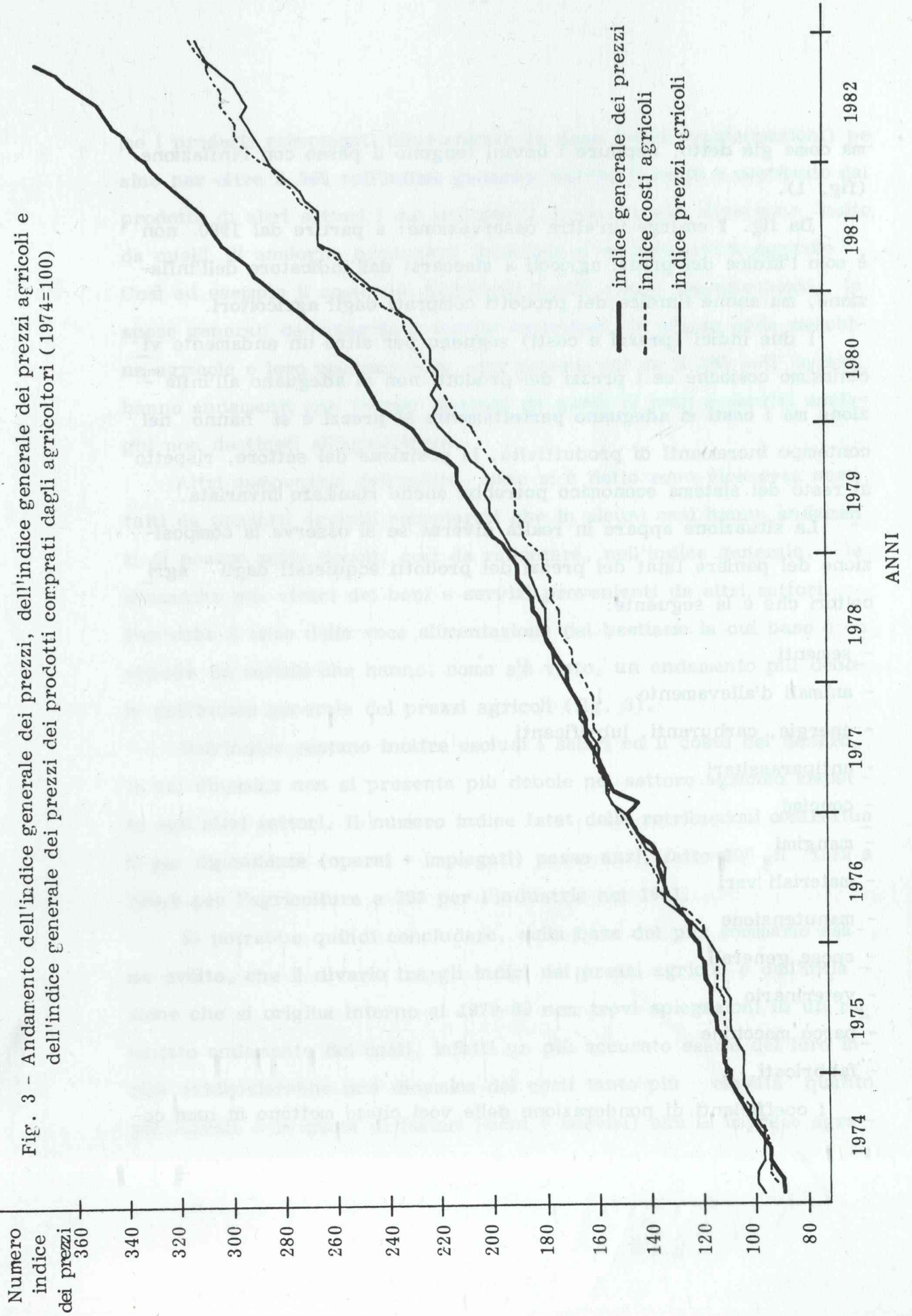
Pur ipotizzando una crescita della produttività nel settore agricolo (lo stesso 'metodo obiettivo' Cee per la fissazione dei prezzi considera che vi siano incrementi medi annui di produttività dell'1,5%), è difficile sostenere che proprio a partire dal 1980 la produttività agricola abbia avuto in Italia incrementi tali da compensare il divario su enunciato.

Come noto il sistema agricolo comunitario, basato sul prezzo amministrato, non pratica pari condizioni per tutti i prodotti, per talune produzioni anzi il sostegno del prezzo si può dire scarsamente operante o del tutto inoperante. I tre prodotti di fig. 1 godono del sostegno del prezzo, mentre in fig. 2 l'indice dei prezzi agricoli comprende anche prodotti non protetti; poichè però neppure i prodotti protetti osservati riescono, dopo il 1980, a tenere il passo con la crescita dell'inflazione, si può concludere che tali mancati adeguamenti possano essere considerati diffusi in tutto il settore agricolo, pur se, meno pronunciati per certi prodotti protetti. Per evidenziare i differenti andamenti dei prodotti osservati rispetto all'indice generale dei prodotti venduti dagli agricoltori, si acclude il grafico seguente (fig. 3) con i prezzi (indici) 1974=100 del grano e dei bovini assieme all'indice generale dei prezzi agricoli. Come si vede, il grano presenta, specie dal 1980, la tendenza a staccarsi in basso e i bovini in alto,

---

(1) Le tre serie sono sempre in numero indice, fatta 100 la media del 1974 (fonte: ISTAT).

Fig. 3 - Andamento dell'indice generale dei prezzi, dell'indice generale dei prezzi agricoli e dell'indice generale dei prezzi dei prodotti comprati dagli agricoltori (1974=100)



ma come già detto, neppure i bovini tengono il passo con l'inflazione (fig. 1).

Da fig. 2 emerge un'altra osservazione: a partire dal 1980 non è solo l'indice dei prezzi agricoli a staccarsi dall'indicatore dell'inflazione, ma anche l'indice dei prodotti comprati dagli agricoltori.

I due indici (prezzi e costi) seguono per altro un andamento vicinissimo cosicché se i prezzi dei prodotti non si adeguano all'inflazione ma i costi si adeguano perfettamente ai prezzi e si hanno nel contempo incrementi di produttività, la posizione del settore, rispetto al resto del sistema economico potrebbe anche risultare invariata.

La situazione appare in realtà diversa se si osserva la composizione del paniere Istat dei prezzi dei prodotti acquistati dagli agricoltori che è la seguente:

- sementi
- animali d'allevamento
- energia, carburanti, lubrificanti
- antiparassitari
- concimi
- mangimi
- materiali vari
- manutenzione
- spese generali
- veterinario
- parco macchine
- fabbricati.

I coefficienti di ponderazione delle voci citate mettono in luce co-

me i prodotti reimpiegati direttamente (o dopo poche trasformazioni) pe-  
sino per oltre il 50% sull'indice generale mentre il resto è costituito dal  
prodotto di altri settori i cui andamenti di prezzo non divergono molto  
da quelli di analoghe produzioni destinate al mercato extra-agricolo.  
Così ad esempio il costo dei fabbricati rurali e loro manutenzioni, le  
spese generali dell'azienda e servizi veterinari, il prezzo delle macchi-  
ne agricole e loro manutenzione, che pesano per ca il 30% sull' indice,  
hanno andamenti non troppo dissimili da quelli di beni e servizi analo-  
ghi non destinati all'agricoltura.

Altri componenti dell'indice, come si è detto sono viceversa costi-  
tuiti da prodotti agricoli reimpiegati che in alcuni casi hanno andamen-  
ti di prezzo molto deboli, così da rallentare, nell'indice generale, le  
dinamiche più vivaci dei beni e servizi provenienti da altri settori.  
Parrebbe il caso della voce alimentazione del bestiame la cui base è co-  
stituita da cereali che hanno, come s'è visto, un andamento più debo-  
le dell'indice generale dei prezzi agricoli (fig. 3).

Dall'indice restano inoltre esclusi i salari ed il costo del denaro,  
la cui dinamica non si presenta più debole nel settore agricolo rispet-  
to agli altri settori. Il numero indice Istat delle retribuzioni contrattua-  
li per dipendente (operai + impiegati) passa anzi, fatto=100 il 1975 a  
330.8 per l'agricoltura e 293 per l'industria nel 1981.

Si potrebbe quindi concludere, sulla base del pur sommario esa-  
me svolto, che il divario tra gli indici dei prezzi agricoli e dell'infla-  
zione che si origina intorno al 1979-80 non trovi spiegazioni in un ral-  
lentato andamento dei costi, infatti un più accurato esame del loro in-  
dice evidenzierebbe una dinamica dei costi tanto più elevata quanto  
più elevata è la quota di fattori (beni e servizi) che le imprese agra-

rie si procurano sul mercato.

Si possono da ultimo fare alcune considerazioni per tentare di interpretare il cedimento dei prezzi agricoli che si è rilevato a partire dal 1979-80.

Considerando i caratteri vicini alla concorrenza perfetta che il settore agricolo presenta, si deve ritenere che in caso di prolungati e forti processi inflattivi, solo un intervento pubblico sul prezzo, possa portarlo ad aumenti più o meno eguali all'inflazione (cosicchè i produttori possano offrire la stessa quantità di prodotto). Infatti supponendo che in un primo momento i prezzi agricoli siano costanti, e che i prezzi extra agricoli salgano, non necessariamente l'aumento di reddito monetario dei consumatori (dovuto a meccanismi di garanzia del salario tipo scala mobile) si tradurrà in un proporzionale aumento di consumi alimentari, capace di farne salire anche i prezzi: infatti per effetto sostituzione e anche effetto reddito la funzione di domanda di generi alimentari si sposterà verso destra, ma non di molto, essendo l'elasticità incrociata della domanda di prodotti agricoli rispetto al prezzo degli altri prodotti piuttosto bassa.

Naturalmente i prezzi agricoli potrebbero aumentare in modo più ampio per una diminuzione di offerta, cosa a sua volta ottenibile solo con una riduzione del numero delle imprese e delle risorse globalmente impiegate, ma la politica comunitaria dei prezzi agisce ormai da ca 15 anni proprio con la finalità di evitare che gli adeguamenti dei prezzi debbano avvenire in tale modo.

Per ottenere incrementi annui dei prezzi agricoli, pari al tasso di inflazione, occorre quindi intervenire in modo adeguato sui prezzi amministrati, poichè solo così si possono mantenere costanti, in termini

reali, tanto l'offerta che la domanda e costante anche la remunerazione, dei fattori impiegati in agricoltura (1).

Questa operazione di copertura dagli effetti dell'inflazione, almeno dal 1980, non si è più verificata, conseguentemente occorrerebbe capire, studiando prodotto per prodotto, se ciò sia dovuto a mancati adeguamenti del prezzo, in conseguenza di un cattivo funzionamento del 'metodo obiettivo' usato alla CEE per fissare gli aumenti annui, o ad adeguamenti della lira verde non sufficienti a compensare gli aumenti inflattivi; in tal caso le conseguenze sarebbero generalizzate un po' a tutti i prodotti. Se risultasse corretta la seconda ipotesi, ciò significherebbe che i mancati redditi agricoli degli anni più recenti sono il contributo del settore alle manovre antinflattive del governo.

---

(1) Il ragionamento non muta se si vogliono ottenere quantità crescenti o decrescenti.



## 1. LE OSCILLAZIONI DEI PREZZI AGRICOLI E METODI PER RILEVARLE

Nel capitolo precedente si sono descritti, seppur sommariamente alcuni tratti del comportamento dei prezzi agricoli tra il 1974 ed il 1982 paragonandoli coll'andamento di taluni indicatori generali del sistema economico italiano ed evidenziandone dei comportamenti particolari.

Le peculiarità delle serie dei prezzi agricoli vanno però, come noto, ben oltre quei comportamenti prima evidenziati, che si potrebbero definire congiunturali, e a tale argomento è dedicato questo capitolo.

Un mercato agricolo sul quale non agisca l'intervento pubblico e che abbia caratteristiche non molto dissimili dallo schema libero concorrenziale è solitamente caratterizzato da un fenomeno tipico: l'instabilità del prezzo sia nel breve che nel medio periodo.

Tale comportamento è ben noto da sempre e da sempre ha costituito uno degli elementi di maggior disturbo per gli agricoltori tanto da essere da questi considerato alla stregua degli eventi climatici avversi.

Le oscillazioni dei prezzi, come noto, possono risultare dalla somma di varie cause, ognuna delle quali apporta una componente particolare al fenomeno oscillatorio complessivo.

La classificazione di queste componenti è sempre soggettiva; in un'ottica economico-agraria, può essere utile suddividere i fenomeni che causano le oscillazioni dei prezzi agricoli in tre grandi gruppi:

- fenomeni che causano oscillazioni casuali (clima, eventi politici ecc.),
- fenomeni stagionali che causano oscillazioni regolari di periodo molto breve;
- fenomeni (non stagionali) che causano oscillazioni di più lungo periodo.

I fattori climatici, influenzando su quantità e qualità del prodotto, sono

in grado di agire sui prezzi attraverso il meccanismo domanda-offerta e relative elasticità. Tali eventi, data la loro casualità, imprimono ai prezzi agricoli oscillazioni per nulla regolari e perciò poco o per nulla prevedibili; queste oscillazioni, dette casuali o stocastiche sono per lo più di breve periodo.

Invero taluni studiosi (Moore [11]), hanno ritenuto di poter ricondurre a determinati fenomeni climatici (es. piovosità), ricorrenti nel tempo in modo abbastanza regolare, oscillazioni altrettanto regolari nei prezzi agricoli: tali eventi climatici non darebbero perciò origine a semplici disturbi di breve periodo ma a vere e proprie ciclicità di medio-lungo periodo.

Tali ricerche, risalenti a fine '800—inizio del '900, non hanno avuto seguito poichè in epoca più recente si sono individuate cause di ciclicità regolari più convincenti sotto il profilo della teoria economica. Resta viceversa indubbio il legame prima citato di fenomeni climatici per nulla regolari con le oscillazioni casuali dei prezzi agricoli (1).

Assimilabili agli eventi climatici, per gli effetti di disturbo casuale sui prezzi, sono eventi politici (es. crisi politiche o commerciali tra paesi) che possono però influenzare i mercati anche per periodi molto lunghi. In oltre tutta una serie di singole cause, non raggruppabili facilmente come le precedenti, è in grado di produrre variazioni casuali nei prezzi.

Il secondo elemento in grado di imprimere oscillazioni ai prezzi è rappresentato dal carattere stagionale (cioè non continuativo) di larga par-

---

(1) Il fenomeno in questione può verificarsi, in un paese aperto al mercato internazionale, anche per eventi climatici avvenuti in paesi terzi ed un esempio ne è il rincaro del grano nei primi anni 70 dovuto a cattivi raccolti in URSS e nel sud asiatico.

te delle produzioni agricole.

Nel periodo che intercorre tra un raccolto e il successivo (generalmente un anno) si osservano nei prezzi agricoli di un determinato prodotto, oscillazioni regolari con un minimo per lo più in corrispondenza dei raccolti. Questo comportamento deriva dalla necessità di stoccaggio, ovvero dallo sfasamento tra una offerta concentrata in un breve periodo ed una domanda distribuita più uniformemente nell'intero arco dell'anno.

L'eccesso di offerta, concentrata nel momento dei raccolti, fa cadere il prezzo; in seguito il prodotto viene smaltito in modo più regolare, mentre i costi di stoccaggio ne fanno aumentare il prezzo man mano ci si allontana dai raccolti (1). Il prezzo può toccare il massimo immediatamente prima di nuovi raccolti o in un momento precedente (2).

L'andamento stagionale di un certo prodotto può anche risultare dalla somma della sua propria stagionalità con quella di altri beni succedanei, aventi essi pure un andamento stagionale.

Il terzo ordine di motivi di instabilità è rappresentato dal classico ciclo dei prezzi agricoli, dai quali gli economisti hanno potuto individuare come variabili esplicative fenomeni interni al mercato e non esterni come nei due casi precedenti.

Le oscillazioni regolari di periodo superiore alla durata della campagna produttiva (dette anche ciclicità vere e proprie), come noto, sono da attribuire, secondo la teoria economica, alla sfasatura temporale tra il momento

---

(1) Analoghe considerazioni valgono per le macellazioni in determinanti periodi dell'anno.

(2) Vi può essere ad esempio da una certa data in poi una caduta qualitativa del prodotto conservato.

in cui l'agricoltore prende le decisioni produttive (in base a costi noti e a prezzi attesi) e quello successivo in cui il prodotto può essere immesso sul mercato. Lo schema, attraverso il quale si svolge questo processo, per lo più noto come teorema della ragnatela (Ezekiel  $\overline{17}$ ) si inserisce in un filone di studi economici che ha avuto inizio, nel secolo scorso e per il quale si rimanda a  $\overline{5}$ ,  $\overline{17}$  per un excursus bibliografico.

Per gli operatori che agiscono su un mercato, siano essi produttori o commercianti, tutte le variazioni nei prezzi ora descritte, costituiscono un elemento di incertezza a cui ciascuno fa fronte in qualche modo (1).

Tra le varie oscillazioni, la stagionalità parrebbe la più facilmente percepibile ed intuibile nelle sue cause, ma in tale ambito gli scarti tra minimi e massimi tendono oggi a ridursi per le maggiori capacità mercantili assunte dagli agricoltori, sicchè il sopravvenire di un evento casuale può addirittura far scomparire tali differenze. In oltre per quanto riguarda la stagionalità e la ciclicità di medio-lungo periodo, è assai difficile per un operatore individuare l'esatta durata, poichè eventi casuali, stagionalità e ciclo vero e proprio si fondono in modo da mediare le loro specifiche caratteristiche dando origine ad una serie oscillatoria apparentemente senza regole. Le oscillazioni dei prezzi perdurano proprio, oltre che per le componenti casuali, per l'incapacità degli operatori di formulare con esattezza i prezzi attesi: la cosa è evidente se si guarda il comportamento dei produttori descrivibile schematicamente con la già citata teoria della ragnatela.

Di fronte alla impossibilità dei singoli operatori di eliminare questi ele-

---

(1) I modi per affrontare l'incertezza e il rischio costituiscono ormai l'argomento di un vero e proprio settore degli studi economici.

menti di disturbo, si può constatare come alcuni interventi pubblici a favore dell'agricoltura vadano ad influire proprio sui meccanismi che generano oscillazioni, riducendole complessivamente.

Tali interventi sono in atto da tempo sul mercato italiano dei prodotti agricoli, per molti dei quali vige il sistema di prezzi amministrati che ha ricevuto un'ampia ed articolata regolamentazione in sede CEE (1).

Può essere interessante esaminare in che modo il prezzo amministrato può attenuare i movimenti ciclici (veri e propri) di un mercato.

Per semplicità facciamo riferimento ad un intervento attuato tramite prezzi minimi garantiti (PMG) su un mercato studiato col modello della ragnatela di Ezechiél che può produrre, come noto, tre tipi di oscillazioni: divergenti, convergenti, di ampiezza costante (2).

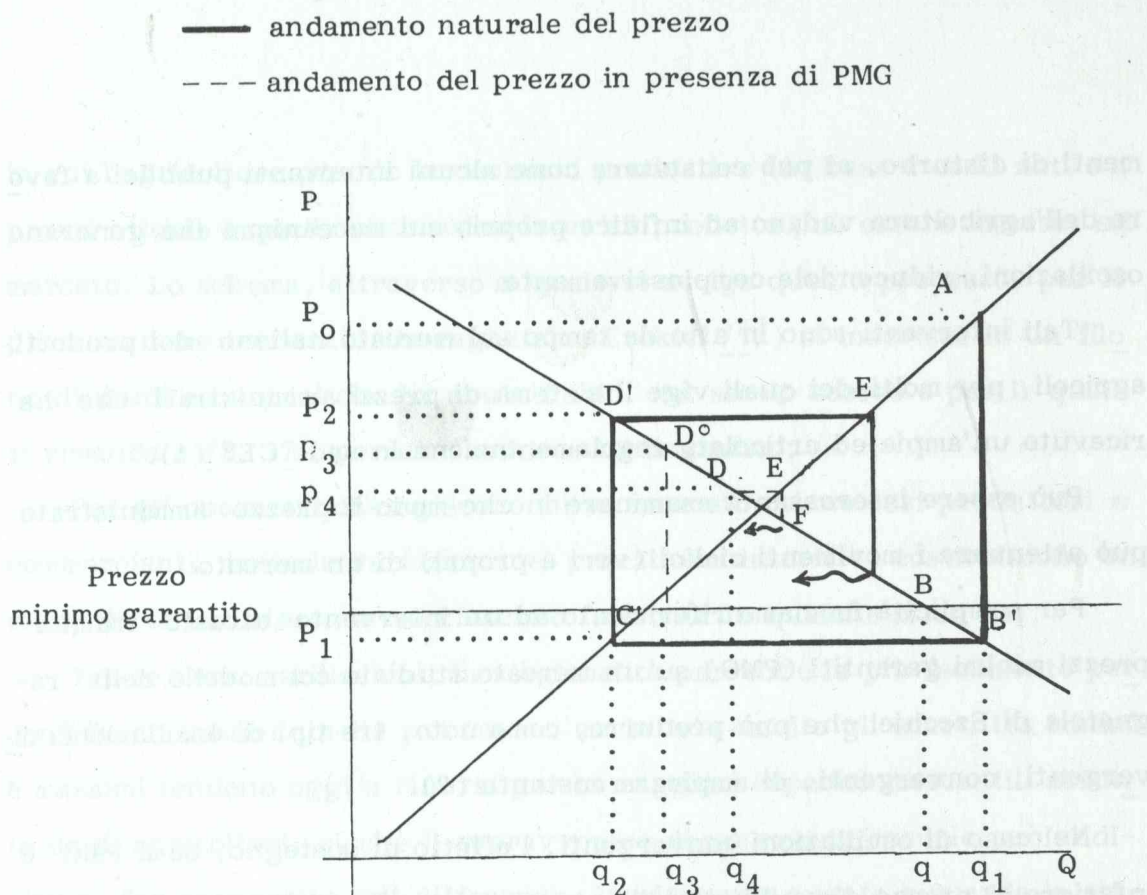
Nel caso di oscillazioni convergenti, l'effetto di sostegno, se il PMG è inferiore al prezzo d'equilibrio è illustrato nel grafico seguente.

---

(1) Come noto, il sistema della Cee mira, attraverso la garanzia dei prezzi dei prodotti agricoli, a garantire 'adequati' redditi agli agricoltori, ma non bisogna dimenticare che tra le finalità della PAC elencate nel trattato di Roma vi era anche quella di ridurre l'incertezza derivante dalle oscillazioni dei prezzi, stabilizzando i mercati.

(2) Per una trattazione più completa di questo argomento cfr. Gugno-Garoglio /5/ da cui sono tratte le illustrazioni che seguono.

Fig. 4 - Oscillazioni convergenti di un prezzo agricolo in presenza di PMG



Nell'ipotetica situazione iniziale il prezzo è pari a  $P_0$  nel periodo successivo  $t=1$  la quantità prodotta sarà  $q_1$ . In corrispondenza di questa quantità, il prezzo scenderebbe a  $P_1$ ; viceversa; tramite il ritiro della quantità ( $q_1 - q$ ) il prezzo si ferma al livello minimo garantito.

Nel periodo  $t=2$  il prezzo si porterebbe al livello  $P_2$  in corrispondenza di una produzione  $q_2$ , ma poichè al tempo  $t=1$  il prezzo effettivo non era  $p_1$  ma il prezzo garantito, l'offerta dei produttori sarà pari a  $q_3$ . A questa va aggiunta la quantità  $q_4 - q_3 \cong q_1 - q$  e quindi l'offerta globale sarà  $q_4$  e il prezzo sarà  $p_4 < p_3 < p_2$  (1). Da questo punto in avanti, si avran

(1) Si assume per semplicità che l'Ente d'intervento possa toccare le quantità ritirate (beni non deperibili) e le reimmetta totalmente (detratti gli eventuali cali:  $q_4 - q_3 \cong q_1 - q$ ) sul mercato nella successiva fase di prezzi in rialzo.

no oscillazioni convergenti senza più alcun intervento del prezzo minimo garantito, poichè non si ha più la formazione di prezzi più bassi del prezzo minimo garantito.

Come si può osservare confrontando le linee tratteggiate (intervento) con quelle continue (assenza di intervento) l'introduzione di un prezzo minimo garantito fa sì che la convergenza all'equilibrio sia più rapida che non sul mercato primitivo.

Passiamo ora al caso di oscillazioni divergenti illustrato nella figura 5. Partendo dal prezzo  $p_0$ , la quantità prodotta al tempo  $t=1$  sarà  $q_1$ . In corrispondenza di questa quantità si formerebbe il prezzo  $p_1$  ma, tramite il ritiro della quantità  $q_1 - q$  il prezzo si ferma al livello minimo garantito. Nel periodo  $t=2$  il prezzo si porterebbe al livello  $p_2$  in corrispondenza di una produzione  $q_2$ , ma poichè nel periodo  $t=1$  il prezzo effettivo non era  $p_1$  ma il PMG, l'offerta dei produttori sarà pari a  $q_3$ . A questa va aggiunta la quantità  $q_4 - q_3 \cong q_1 - q$  e quindi l'offerta globale sarà  $q_4$  e il prezzo sarà  $p_4 < p_3 < p_2$ .

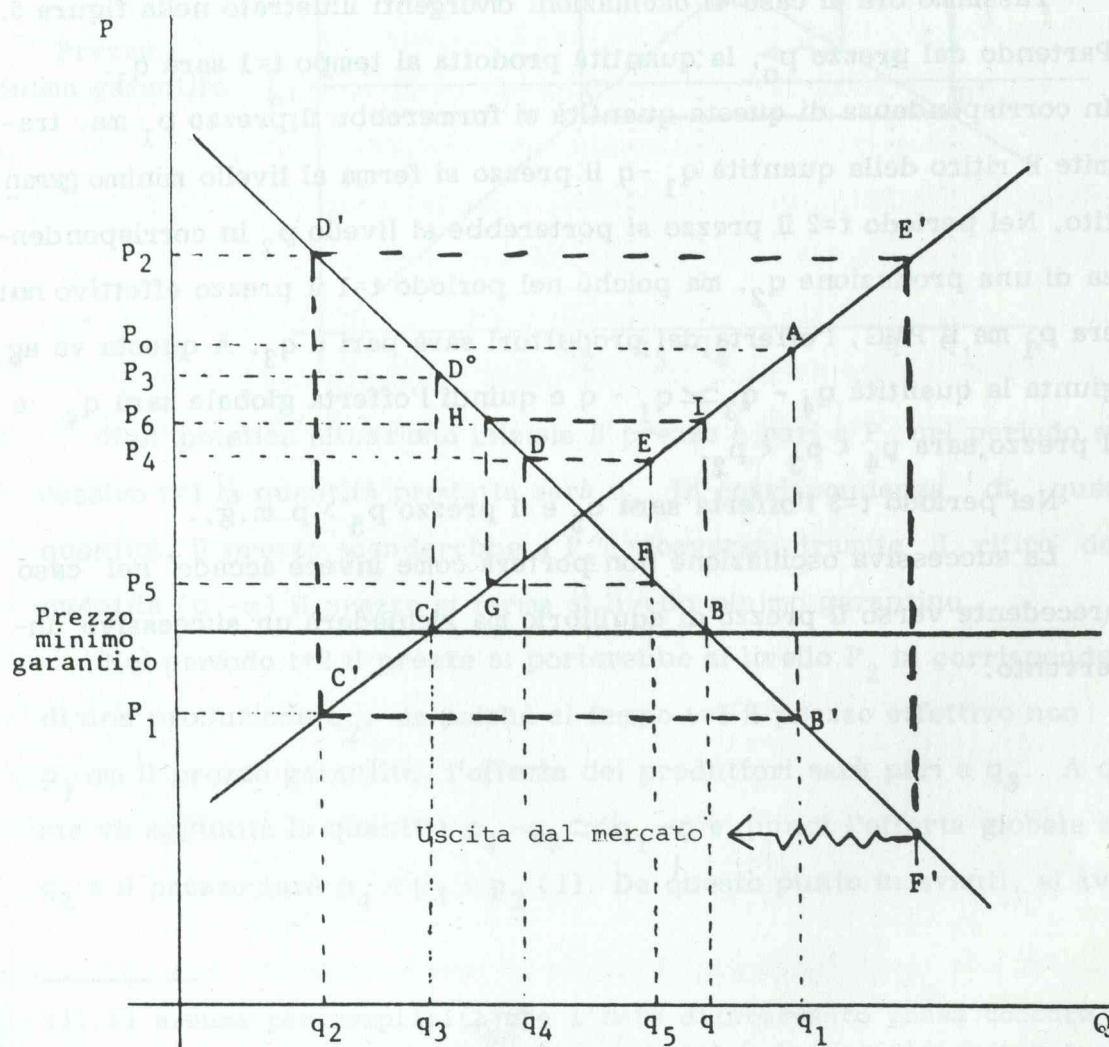
Nel periodo  $t=3$  l'offerta sarà  $q_5$  e il prezzo  $p_5 > p.m.g..$

La successiva oscillazione non porterà come invece accade nel caso precedente verso il prezzo di equilibrio ma richiederà un successivo intervento.

Fig. 5 - Oscillazioni divergenti di un prezzo agricolo  
in presenza di PMG

--- andamenti naturali del prezzo

--- andamento del prezzo in presenza di PMG



I due grafici precedenti si riferiscono agli effetti che l'intervento pubblico ha sulle ciclicità vere e proprie, ma il PMG influisce evidentemente anche sulle oscillazioni stagionali o casuali, infatti agisce ogni qual volta il prezzo si porti, per qualsiasi causa, al di sotto del limite fissato per un periodo sufficiente a far dichiarare lo stato di crisi per quel prodotto e a far intervenire, di conseguenza, l'Ente di intervento.

I prezzi agricoli presentano infine accanto ai peculiari fenomeni oscillatori sin qui descritti, anche una tendenza di fondo che li accomuna spesso all'andamento generale dei prezzi di tutto il sistema economico. Così ad esempio l'andamento dei prezzi agricoli negli anni '70 che presenta un trend ascensionale, è il riflesso, nel settore, dell'inflazione che interessa tutta l'economia italiana. Al di là di un fenomeno contingente quale l'inflazione, la tendenza di fondo può prodursi per svariate cause quali il progresso tecnico, modificazioni della domanda che avvengono lentamente ma costantemente nel tempo e altre cause ancora.

Anche la tendenza di lungo periodo costituisce, ovviamente, una schematizzazione utile negli studi economici, ma nella realtà, è sempre sommatà alle componenti di natura oscillatoria prima descritte, contribuendo anch'essa a creare quella caratteristica difficoltà di lettura e interpretazione delle serie temporali dei prezzi di cui s'è detto.

Anche nei riguardi della tendenza di fondo, si può però sin d'ora evidenziare, come già s'è fatto per le oscillazioni, l'importanza che può assumere una politica di prezzo amministrato. In particolare gli aumenti annui dei prezzi d'intervento dei prodotti agricoli, fissati in sede comunitaria, paiono in grado di imprimere un trend ascensionale ai prezzi di mercato dei corrispettivi prodotti agricoli.

In base alle precedenti considerazioni il mercato italiano dei prodotti a-

agricoli appare animato da due opposte tendenze: l'una tipica del mercato agricolo consistente nell'instabilità dei prezzi, e l'altra, antitetica, che frena tali oscillazioni ed imprime una tendenza di fondo ai prezzi; essa è prodotta dalla presenza sul mercato, dell'operatore pubblico che agisce con politiche di prezzi amministrati.

In questo contesto si è voluto verificare qual'è l'importanza della componente di fondo e dei fenomeni oscillatori nella formazione del prezzo e se, all'interno dei fenomeni oscillatori, le predette componenti cicliche sono tuttora presenti. A tal fine si è condotta una apposita ricerca che ha preso in esame i sei prodotti già menzionati: il grano, la paglia, il granturco, i bovini, i suini ed il pioppo. La scelta dei prodotti qui esaminati, è stata determinata, almeno in parte, da motivi contingenti legati alla disponibilità dei dati di base, tratti da una banca dati che contiene i prezzi di numerosi prodotti dell'agricoltura piemontese costituenti circa l'80% della produzione vendibile regionale, rilevati dai mercuriali settimanali di talune piazze a partire dal 1974.

Nel periodo in cui si è svolto il presente lavoro, i dati disponibili riguardavano quasi esclusivamente i prodotti elencati, tuttavia la scelta non è stata del tutto casuale; infatti i bovini e i suini sono tipiche produzioni per cui sul mercato americano è stato studiato il ciclo, mentre il grano e granturco sono produzioni con forte componente stagionale, la paglia ed il pioppo non sono produzioni protette dall'intervento Cee (1).

Gli strumenti per cogliere in modo differenziato la tendenza di fondo e le eventuali oscillazioni dei prezzi sono, come noto, forniti dalla discipli

---

(1) Le piazze sulle quali sono stati rilevati i prezzi sono:

- Alessandria per mais, grano, paglia, pioppi, suini.
- Cuneo per i bovini.

na che studia cosiddette serie temporali. In tale ambito si spazia dalle tecniche aventi maggiori affinità con la statistica (metodi di scomposizione) a quelle di maggior contenuto matematico-econometrico (analisi spettrale, modelli ARMA e ARIMA).

Nel corso del lavoro è stato necessario far ricorso a due di queste tecniche: a quella detta della scomposizione e all'analisi spettrale.

In particolare, si è scelto da principio il metodo più elementare della scomposizione, ottenendo però risultati insoddisfacenti per quanto riguarda la descrizione delle singole componenti oscillatorie. Per meglio evidenziare tali componenti si è allora passati ad esaminare i fenomeni utilizzando l'analisi spettrale, ottenendo risultati più completi e più convincenti sotto il profilo formale.

Poichè questa fase del lavoro relativa alle tecniche di analisi delle serie temporali ha presentato aspetti non prevedibili a priori e per certi versi inattesi, si è ritenuto utile esporla, e ciò è stato fatto in una apposita successiva sezione del lavoro che tratta degli aspetti metodologici.

I risultati vengono presentati nel modo seguente:

- a) Esame del trend (o tendenza di fondo) per i vari prodotti, Il trend viene colto tramite una interpolante non lineare (1) del tipo:

$$p = e^{a+bt}$$

ove  $p$  è il prezzo,  $t$  è il tempo in mesi, e  $b$  rappresenta il coefficiente di variazione percentuale (costante) della funzione stimata (2).

---

(1) La scelta di tale interpolante non lineare deriva dal tentativo di meglio cogliere un fenomeno con incrementi grosso modo fissi in percentuale (e non in valore assoluto) qual'è crescita dei prezzi legata all'inflazione.

(2) Infatti  $\frac{dp}{dt} \cdot \frac{1}{p} = b \cdot e^{a+bt} \cdot \frac{1}{e^{a+bt}} = b$ .

b) Esame delle oscillazioni intorno al trend con lo scopo di evidenziare per ogni prodotto la maggiore o minore instabilità del prezzo (per motivi di qualsiasi natura), rispetto agli altri prodotti.

Per visualizzare tutti i fenomeni citati in a e b) si riportano nell'appendice (2.4) i grafici relativi.

## 2. ANALISI DEI RISULTATI

### 2.1. Commento generale

Dall'osservazione dei grafici n. 1-7 delle serie dei prezzi rilevati (appendice 1) appare evidente l'impossibilità già citata di cogliere qualche regola che guidi le oscillazioni, il trend viceversa è abbastanza individuabile anche visivamente.

Esaminando con ordine i singoli prodotti si può osservare che il grano e il granoturco hanno andamenti non molto oscillatori, e presentano un trend abbastanza costante e simile.

I suini presentano invece forte carattere di irregolarità sia per le frequenti e vistose oscillazioni, sia per l'andamento del trend, debole fino al 1979, poi più vivace, con un calo nell'81 e ripresa nell'82-83.

I bovini hanno andamento non molto irregolare e con sostanziali analogie fra i capi normali e quelli della coscia; tuttavia si osserva che i capi di maggior pregio presentano andamenti meno oscillatori e trend più continuativo. I capi normali hanno avuto inoltre tra il '78 ed il '79 un periodo di relativa stasi nel trend e forti oscillazioni, i capi della coscia hanno avuto nel 1979 una relativa stasi nel trend.

I prezzi della paglia, come si vede nel grafico n. 6 presentano, tra i prodotti studiati, le oscillazioni più pronunciate. In particolare i massimi della serie non si presentano in anni recenti ma nel 1977, anno nel quale i prezzi sono saliti da circa 4.000 L/q.le a circa 10.000 L/q.le. Nel 1979 si registra una caduta nuovamente a 4.000 L/q.le ed in seguito i prezzi risalgono continuando a far registrare forti sbalzi.

Il pioppo ha presentato andamenti non molto regolari con periodi piuttosto lunghi di stasi seguiti da improvvise ascese, tra queste la più pro-

nunciata s'è verificata tra fine 1979 e metà 1980. Tra l'81 e l'82 i prezzi sono scesi.

## 2.2. Esame del trend

Le tendenze dei prezzi esaminati sono tratte dalle equazioni riportate nell'appendice 1 (paragrafo 2.4.2.) e vengono riassunte in tab. 1.

Tabella 1

Tasso (costante) di crescita annuo dei prezzi tra il 1974 e il 1982

	Tasso di crescita %
Grano	13,6
Mais	13,8
Suini	13,1
Bovini piemontesi	14
Bovini piemontesi 'della coscia'	15,3
Paglia	15,3
Pioppo	15,9

Le differenze nei tassi di crescita non risultano molto pronunciate : il grano, il mais ed i suini presentano però andamenti più rallentati, i bovini occupano una posizione intermedia se del tipo normale e più dinamica se 'della coscia' infine paglia e pioppo hanno andamenti singolarmente dinamici.

Per la paglia ed il pioppo le motivazioni della dinamicità paiono risie-

dere più che altro in ragioni tecniche contingenti: la paglia ha trovato nuovi utilizzi sia nella zootecnica che nell'industria cartaria, mentre il prezzo del pioppo ha presentato fasi di improvviso apprezzamento nei primi anni esaminati, ma non negli ultimi, come già evidenziato (1).

Il raffronto tra gli andamenti degli altri prodotti suggerisce qualche commento più dettagliato.

I prezzi delle carni bovine presentano il tasso di crescita più elevato e ciò può essere collegato con l'andamento della domanda di tali prodotti, che è cresciuto nel nostro paese più di quanto non abbia fatto l'offerta interna, inoltre la stessa politica comunitaria fino ad anni recenti ha fissato man mano per le carni bovine aumenti di prezzo tali da condurre la Cee, nel complesso, da una situazione di deficit all'equilibrio produzione-consumo.

Parrebbe allora giustificata da diverse dinamiche della domanda e dei prezzi Cee la differenza fra le serie dei bovini e del grano, mentre più complesso si fa il confronto bovini-suini. La crescita del prezzo dei suini appare molto bassa sia raffrontata a quella dei bovini, sia soprattutto a quella del mais; si potrebbe pensare addirittura ad una riduzione del valore aggiunto dell'allevamento suinicolo -crescendo il mais del 13,8 % annuo e i suini solo del 13,1%- se non si potesse anche supporre che nel periodo il progresso tecnico abbia almeno in parte compensato lo squilibrio.

Invero, come si può osservare in appendice dai grafici della serie originale (n. 3-4-5), mentre i prezzi dei bovini crescono in modo abba-

---

(1) Per la paglia la stima non è molto affidabile ( $R^2=0,537$ ) come visibile in appendice.

stanza regolare, la crescita dei prezzi dei suini mostra un andamento dinamico solo a partire dal 1980, pur con cenni di rallentamento nella seconda metà dell'81 e ripresa dell'82; ciò potrebbe significare che il cosiddetto orientamento del consumatore verso le carni alternative ha interessato i suini solo molto recentemente, portando solo da allora ad un nuovo rapporto fra i prezzi dei bovini e dei suini.

Confrontando i tassi di crescita dei due tipi di carne bovina, è ancora interessante notare il sensibile apprezzamento che incontra sul mercato il prodotto di pregio, infatti i vitelloni 'della coscia' hanno ad un tasso annuo superiore dell'1,3% ai vitelloni normali; pur leggendo questo dato con le necessarie approssimazioni trattandosi di stime, la differenza è decisamente apprezzabile.

### 2.3. Esame delle oscillazioni

#### 2.3.1. Risultati generali

L'esame delle oscillazioni è stato effettuato considerando lo scarto del trend del singolo dato mensile (valore mensile rilevato/valore mensile del trend stimato) ed i risultati sono riportati nei grafici dal n. 8 al n. 14 dell'appendice.

In linea generale si può affermare che per i prodotti considerati, nonostante l'intervento pubblico e le sempre crescenti capacità mercantili degli agricoltori, le oscillazioni permangono molto elevate.

Per raffrontare l'ampiezza delle oscillazioni si è adottato un metodo assai approssimato che consente però un immediato giudizio.

Per ogni prodotto si somma lo scarto percentuale tra il trend e l'o-

oscillazione più alta con lo scarto percentuale tra il trend e l'oscillazione più bassa ottenendo così un primo indicatore sulla presenza di forti perturbazioni su un certo mercato.

In oltre si considera la banda di oscillazione, nella quale cade la maggioranza (70-80% ca) delle osservazioni sempre considerando le variazioni sopra e sotto il trend di tale osservazioni. Si ha così modo di giudicare tralasciando i casi estremi di oscillazioni molto pronunciate, se in tutto il periodo il singolo prodotto ha avuto tendenze fortemente o debolmente oscillatorie.

Le oscillazioni meno elevate sono quelle del grano, del mais e dei bovini. Suini e pioppo hanno una variabilità di prezzi già più elevata, mentre la paglia presenta oscillazioni fortissime.

In particolare il grano ha avuto una somma di scarti tra le massime oscillazioni (superiori e inferiori) di poco superiore al 30% (-15% e +18%), mentre gran parte dei valori si sono mantenuti tra un +10% e -10% del trend. Si tratta di oscillazioni non repentine ma durature: 1974 e 1975 sotto il trend, 1976-77-78 sopra il trend, 80 e 82 sotto.

Il mais presenta una variabilità massima di poco superiore al grano (circa 35% sempre sommando gli scarti più elevati in più e in meno del trend), ma la variabilità è molto più repentina, e sovente i valori si portano sui termini massimi enunciati anzichè contenersi, come per il grano in limiti minori.

I bovini presentano anch'essi margini massimi di poco superiori al 30% ma in una fascia del +10% e -10% sono contenuti oltre l'80% dei valori rilevati. Per i capi della coscia oltre l'80% dei valori sta tra  $\pm 8\%$  del trend. I suini hanno margini massimi di oscillazione parecchio elevati, e compresi tra un +35% circa ed un -20% circa. Ricercando ambiti che com-

prendano circa l'80% dei valori rilevati si rimane sempre attorno al  $\bar{+} 15\%$ .

Il pioppo presenta oscillazioni (+35%; -20% circa).

La variabilità senza dubbio più elevata è risultata quella della paglia che ha presentato, considerando sempre in ogni istante il trend=100, valore massimo 230 e minimo 40; ricercando un margine più ristretto in cui ricada gran parte dei valori non si può scendere sotto a  $\bar{+} 50\%$  rispetto al trend.

Si può dire, sulla scorta dei dati esaminati, che le oscillazioni, anche per i prodotti più 'stabili' quali i cereali o i bovini, non possano lasciare indifferenti gli operatori di quei mercati e in particolare gli agricoltori, essendo assai probabile per tali prodotti 'stabili' che un prezzo tra un ciclo produttivo e il successivo vari almeno dal  $\bar{+} (5 - 10\%)$  sul trend al  $\bar{-(5 - 10\%)}$  o viceversa. Altri prodotti quali i suini presentano la possibilità di oscillazioni ancora più elevate.

### 2.3.2. Esame delle ciclicità

Nell'ambito delle oscillazioni, rivestono particolare interesse quelle cicliche, ossia quelle che si ripetono con regolarità periodica; l'interesse per questi specifici andamenti deriva sia dal loro risolto teorico cui già s'è fatto cenno, sia dal fatto che l'individuazione di cicli regolari potrebbe aprire più agevolmente la strada alla previsione degli andamenti futuri delle variabili osservate.

Come già accennato si è proceduto alla ricerca delle ciclicità tramite l'analisi spettrale (cfr. II<sup>a</sup> sezione); questo metodo si applica alla serie temporale da cui già sia stato 'eliminato' il trend e descrive le ciclicità di lungo o di breve periodo presenti nel residuo fenomeno oscillatorio, se e-

sistono, visto che in teoria, la ciclicità su un mercato a prezzo amministrato, può anche sussistere se vi è sufficiente spazio per le oscillazioni e questo sia nell'ipotesi di oscillazioni costanti o convergenti, sia in quella di oscillazioni divergenti, anche se in tal caso il prezzo di intervento fungerebbe da blocco allo sviluppo del ciclo come illustrato a pag.18 e seguenti.

I risultati ottenuti sono per certi versi inattesi: il grano, il mais, la paglia e i bovini non presentano ciclicità di medio periodo. Viceversa i suini descrivono un ciclo regolare di durata triennale (1).

Il pioppo, che non gode di protezione Cee presenta un ciclo triennale. Viceversa la paglia, altro prodotto che non gode di prezzo amministrato e di cui si sono testé descritti gli elevati movimenti oscillatori, non presenta ciclicità alcuna.

Ancora interessante è il caso dei bovini che non presentano alcuna ciclicità, anche se fenomeni di questo tipo sono stati invece osservati studiando il mercato statunitense.

Passando alla stagionalità, è risultato dall'analisi spettrale che questa ciclicità di breve è presente per il grano con periodo pari ad un anno, mentre per il mais sono rilevabili tre andamenti di questo tipo, aventi rispettivamente periodo di 1 anno, sei mesi e circa 4 mesi. Le stagionalità dei cereali sono ben pronunciate e, per certi versi, costituiscono un risultato atteso, viceversa, la paglia, sottoprodotto del grano, non fa praticamente rilevare alcuna stagionalità.

---

(1) Sovente gli studi sul ciclo dei prodotti agricoli fanno riferimento proprio ai suini, ma il ciclo descritto da autori americani es. Larson /9/ ha durata quadriennale mentre nel nostro caso risulterebbe più breve.

Per bovini e pioppo nessuna stagionalità, mentre i prezzi dei suini, oltre al ciclo poliennale fanno registrare anche una forte stagionalità annuale ed una più debole di sei mesi.

Le osservazioni precedenti sono tratte dai grafici della densità spettrale, allegati alla II<sup>a</sup> sezione. Tali risultati possono pertanto essere schematicamente riassunti come segue:

- A - Prodotti che non presentano ciclicità né di breve né di medio periodo, ma solo disturbi casuali: bovini normali, bovini 'della coscia', paglia.
- B - Prodotti che presentano solo ciclicità stagionali: grano, mais.
- C - Prodotti che presentano sia stagionalità che ciclo: suini.
- D - Prodotti con sola ciclicità di medio periodo: pioppo.

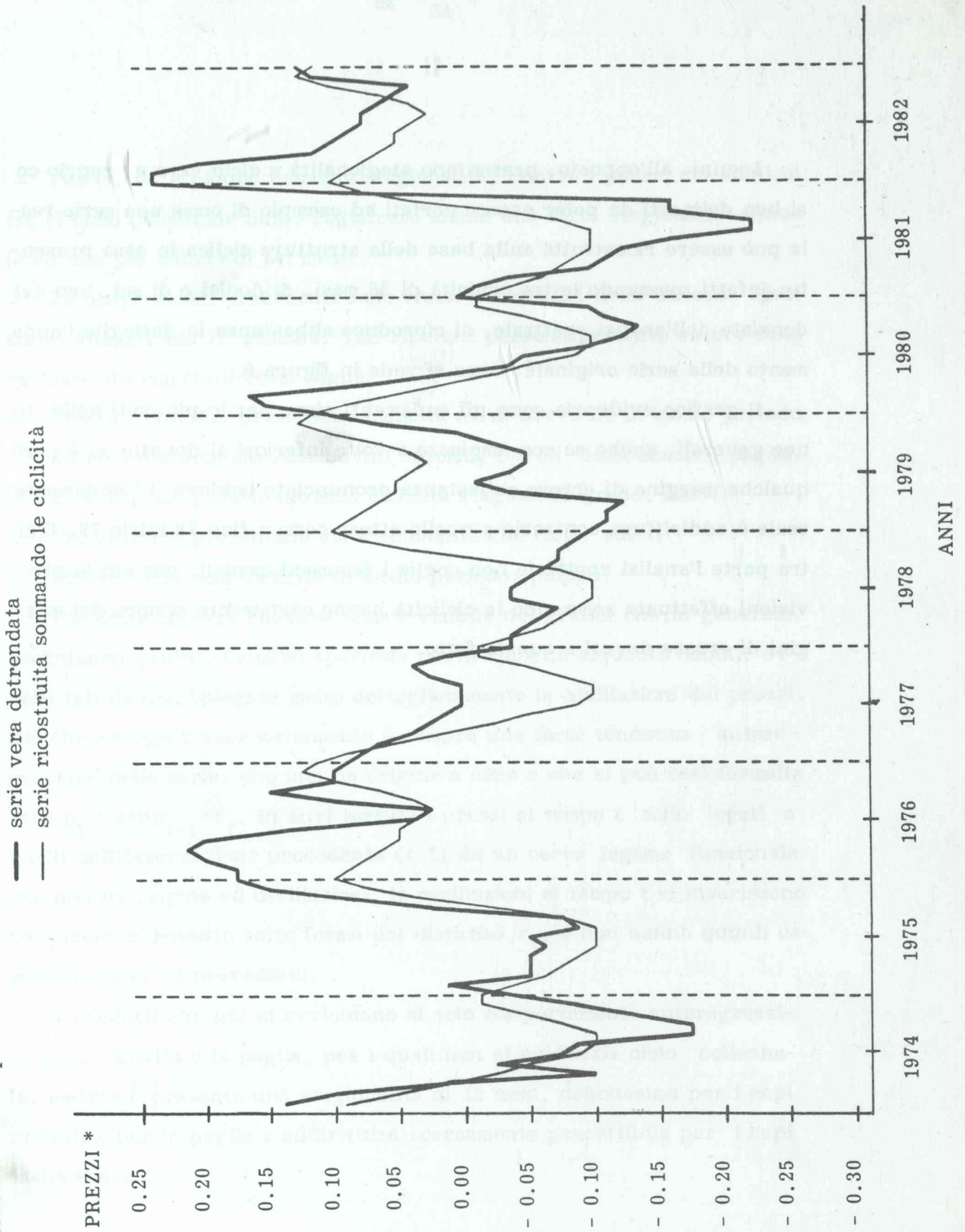
Ciò detto occorre rilevare, com'è visibile nei grafici che, in generale, escludendo i suini, l'analisi spettrale rileva ciclicità alquanto deboli, ovvero tali da non spiegare molto dettagliatamente le oscillazioni dei prezzi. Ciò che emerge invece nettamente è sempre una forte tendenza autoregressiva della serie, che non dà origine a ciclo e che si può così formalizzare  $p_t = a + bp_{t-1} + \varepsilon_t$ . In altri termini i prezzi al tempo  $t$  sono legati a quelli dell'osservazione precedente ( $t-1$ ) da un certo legame funzionale che non dà origine ad oscillazioni; le oscillazioni al tempo  $t$  si inseriscono su questo andamento sotto forma del disturbo  $\varepsilon_t$ , e non hanno quindi caratteri ciclici né prevedibili.

I prodotti che più si avvicinano al solo comportamento autoregressivo sono i bovini e la paglia, per i quali non si evidenzia ciclo poliennale, mentre è presente una stagionalità di 12 mesi, debolissima per i capi normali e per la paglia e addirittura scarsamente percettibile per i capi 'della coscia'.

I suini, all'opposto, presentano stagionalità e ciclo vero e proprio così ben delineati da poter essere portati ad esempio di come una serie reale può essere ricostruita sulla base della struttura ciclica in essa presente; infatti sommando le tre ciclicità di 36 mesi, di dodici e di sei, ben evidenziate dall'analisi spettrale, si riproduce abbastanza in dettaglio l'andamento della serie originale, come si vede in figura 6.

Il grafico evidenzia come gli andamenti siano per lo più colti nelle linee generali, anche se con ampiezze a volte inferiori al dovuto; vi è però qualche margine di errore abbastanza pronunciato laddove l'andamento reale è addirittura contrario a quello atteso come a fine 78 inizio 79. D'altra parte l'analisi spettrale non coglie i fenomeni casuali, per cui le previsioni effettuate sommando le ciclicità hanno certamente sempre dei margini di errore dovuti a questo fatto.

Fig. 6 - Andamento del prezzo dei suini tra il 1974 ed il 1982



\* Serie vera - serie stimata (logaritmi)

## 2.4. Appendice

### 2.4.1. Grafici della serie originali

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

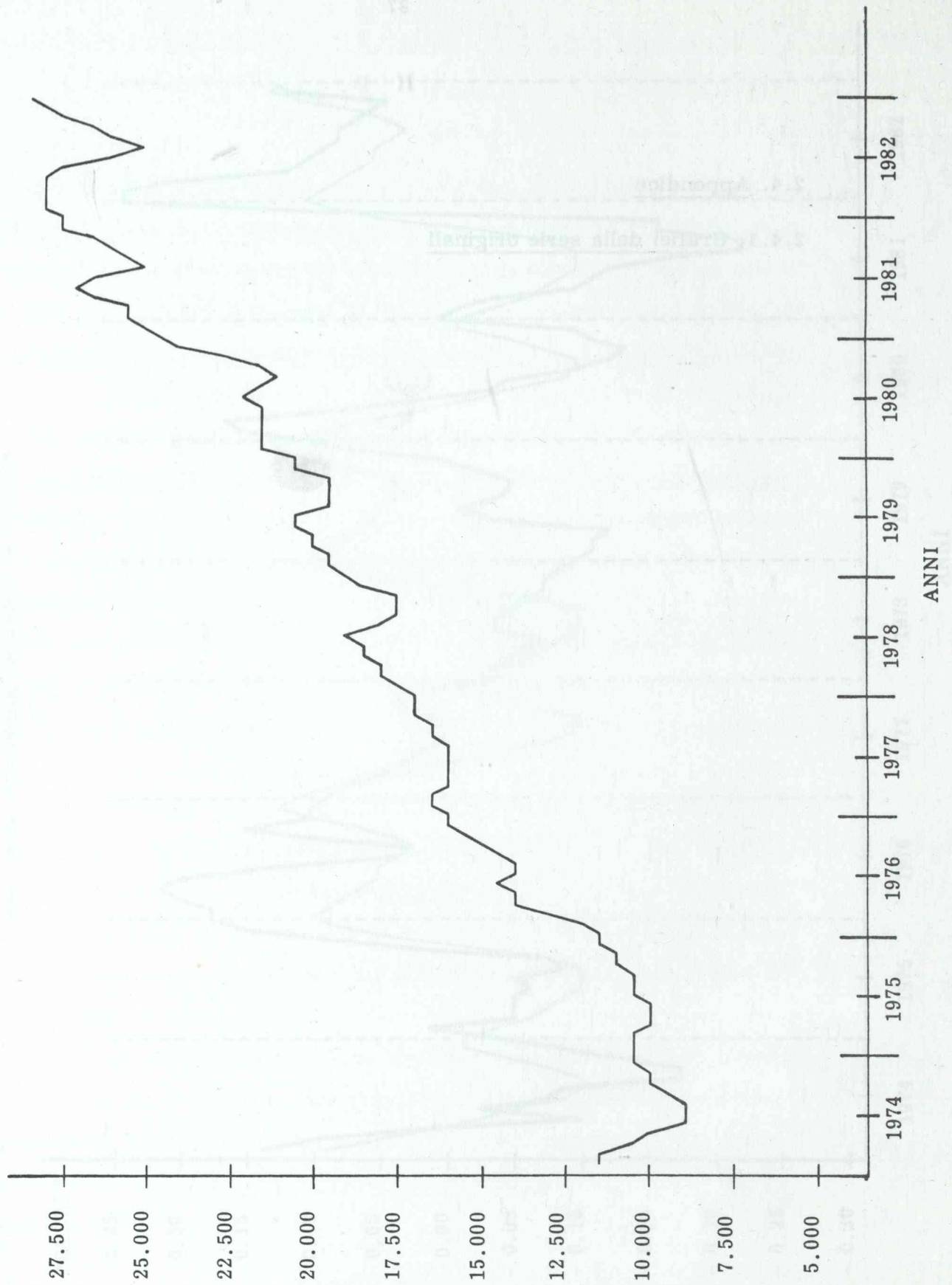
Fig. 16

Fig. 17

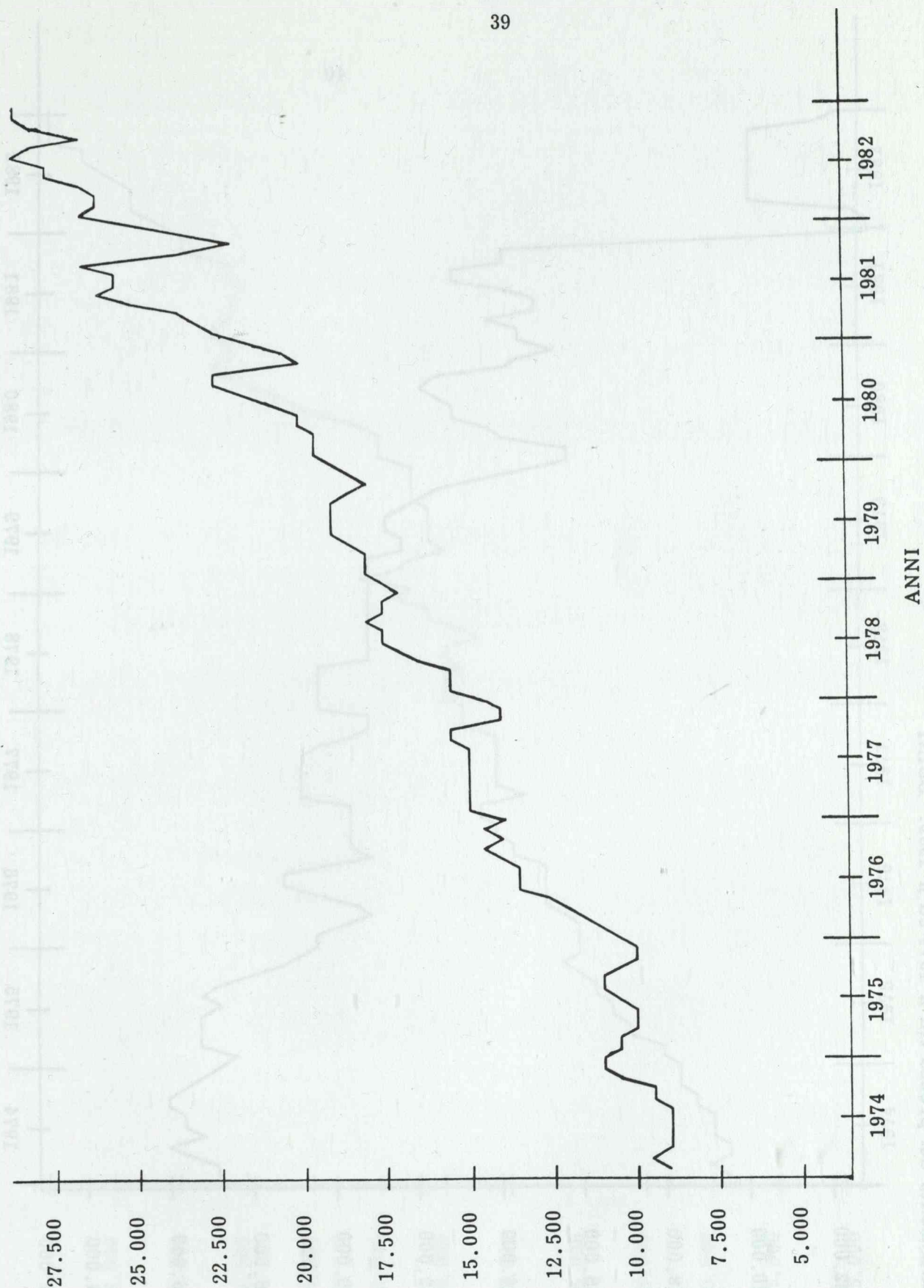
Fig. 18

Fig. 19

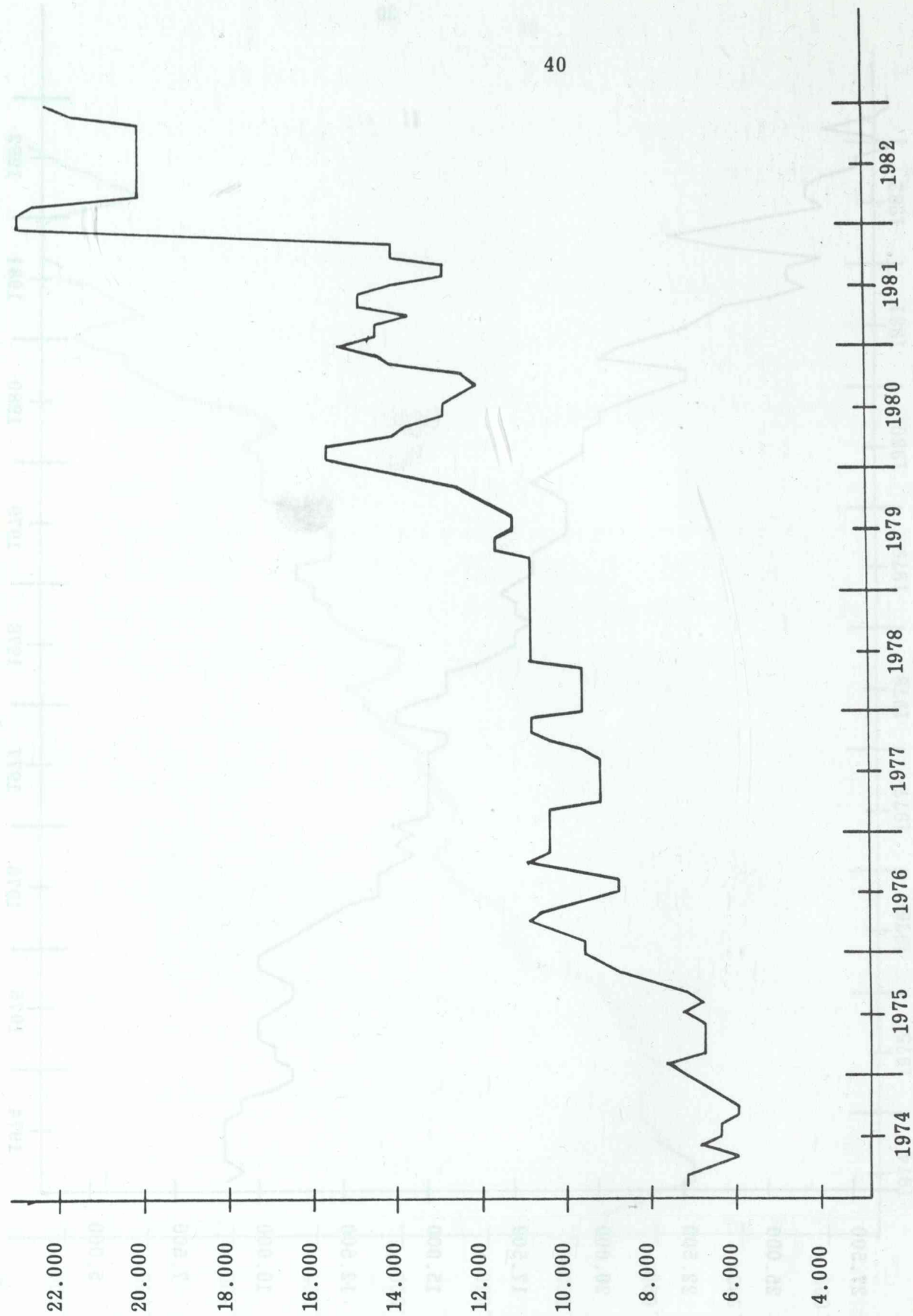
Graf. 1 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: GRANO



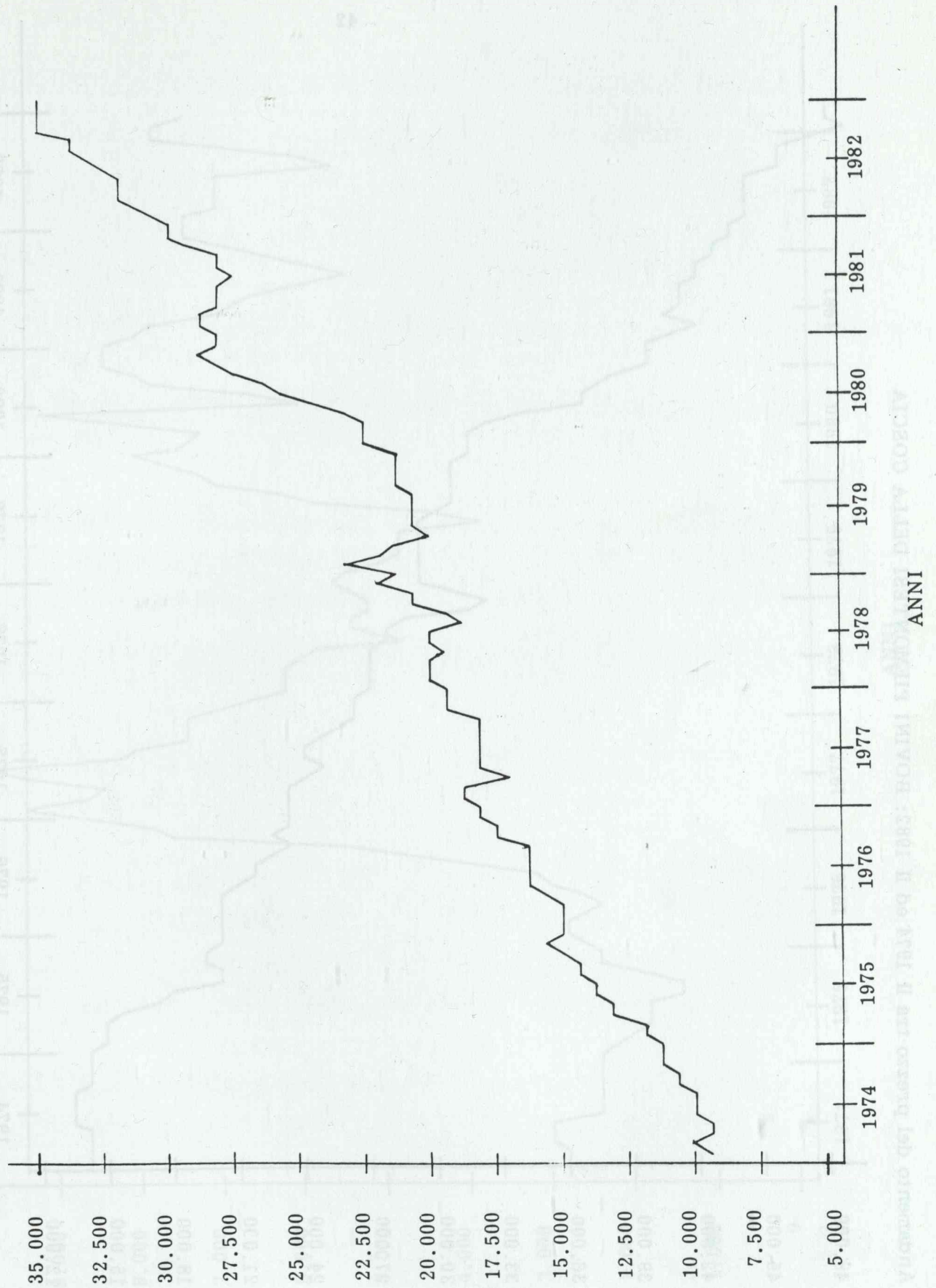
Graf. 2 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: MAIS



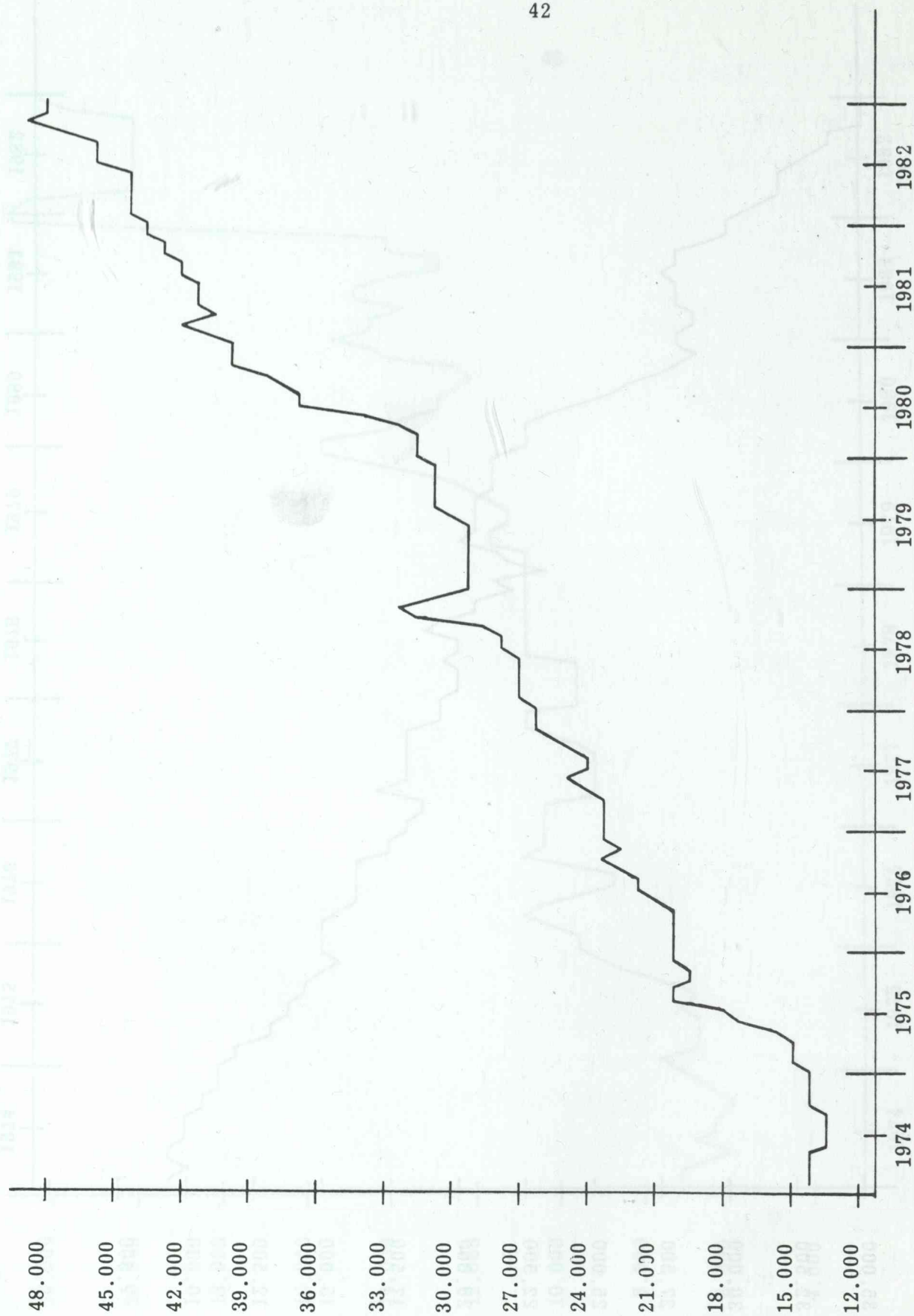
Graf. 3 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: SUINI



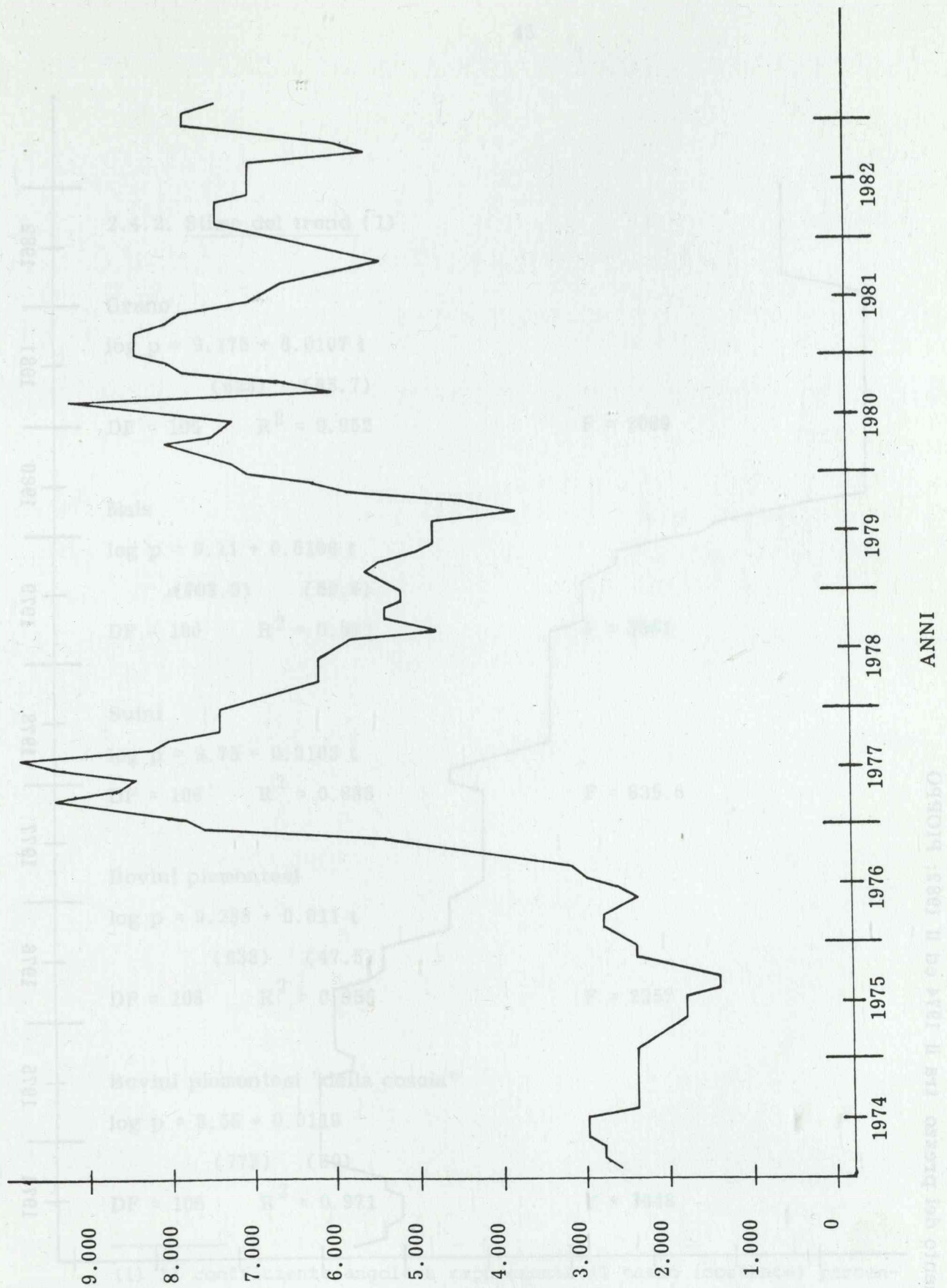
Graf. 4 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: BOVINI PIEMONTESI



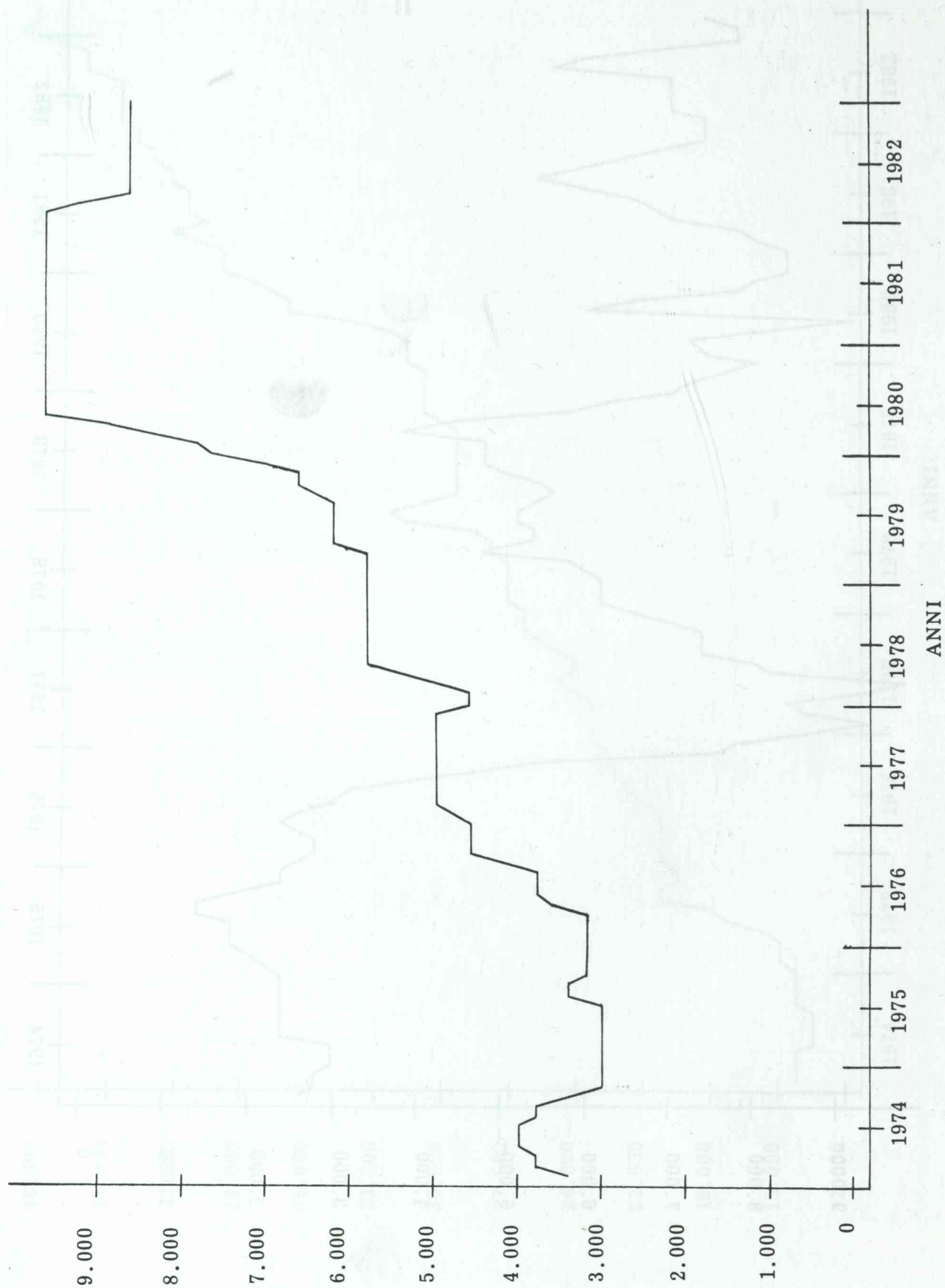
Graf. 5 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: BOVINI PIEMONTESI DELLA COSCIA



Graf. 6 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982 : PAGLIA



Graf. 7 - Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: PIOPPO



2.4.2. Stime del trend (1)

## Grano

$$\log p = 9.175 + 0.0107 t$$

$$(623) \quad (45.7)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.952$$

$$F = 2089$$

## Mais

$$\log p = 9.11 + 0.0108 t$$

$$(798.9) \quad (59.6)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.971$$

$$F = 3561$$

## Suini

$$\log p = 9.75 + 0.0103 t$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.888$$

$$F = 839.6$$

## Bovini piemontesi

$$\log p = 9.288 + 0.011 t$$

$$(638) \quad (47.5)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.955$$

$$F = 2257$$

## Bovini piemontesi "della coscia"

$$\log p = 9.56 + 0.0119$$

$$(773) \quad (60)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.971$$

$$F = 3648$$

---

(1) Il coefficiente angolare rappresenta il tasso (costante) percentuale di crescita mensile. In tab. 1 (cap. 2.2.) tale coefficiente è stato trasformato da mensile in annuo.

## PAGLIA

$$\log p = 7.86 + 0.0119 t$$

$$(116.4) \quad (11.1)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.537$$

$$F = 123$$

## PIOPPO

$$\log p = 7.952 + 0.0124 t$$

$$(294.4) \quad (28.8)$$

$$DF = 106 \quad R^2 = 0.886$$

$$F = 827$$

### 2.4.3. Grafici delle oscillazioni dei prezzi intorno al trend

Fig. 3 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend MA18

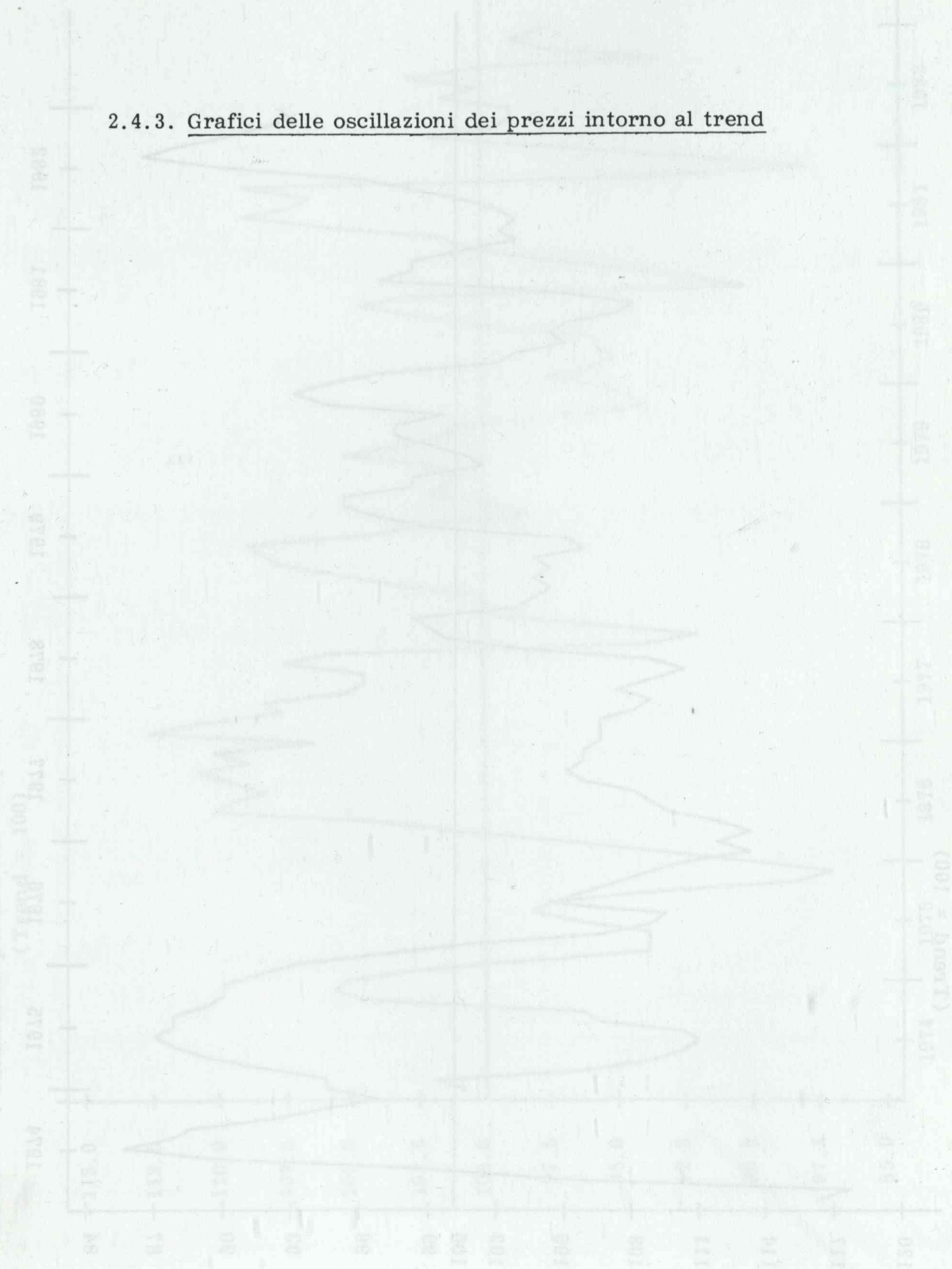
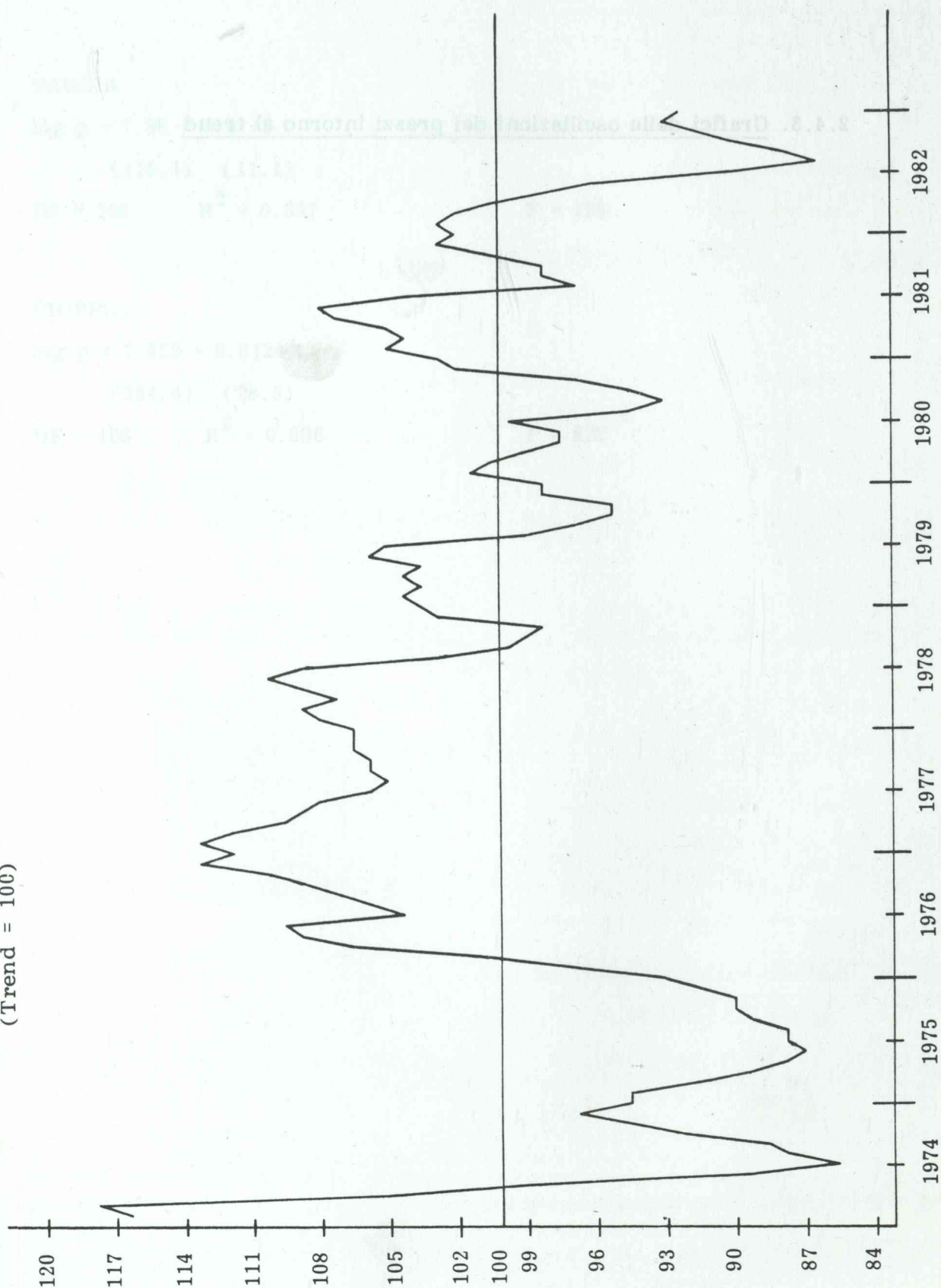
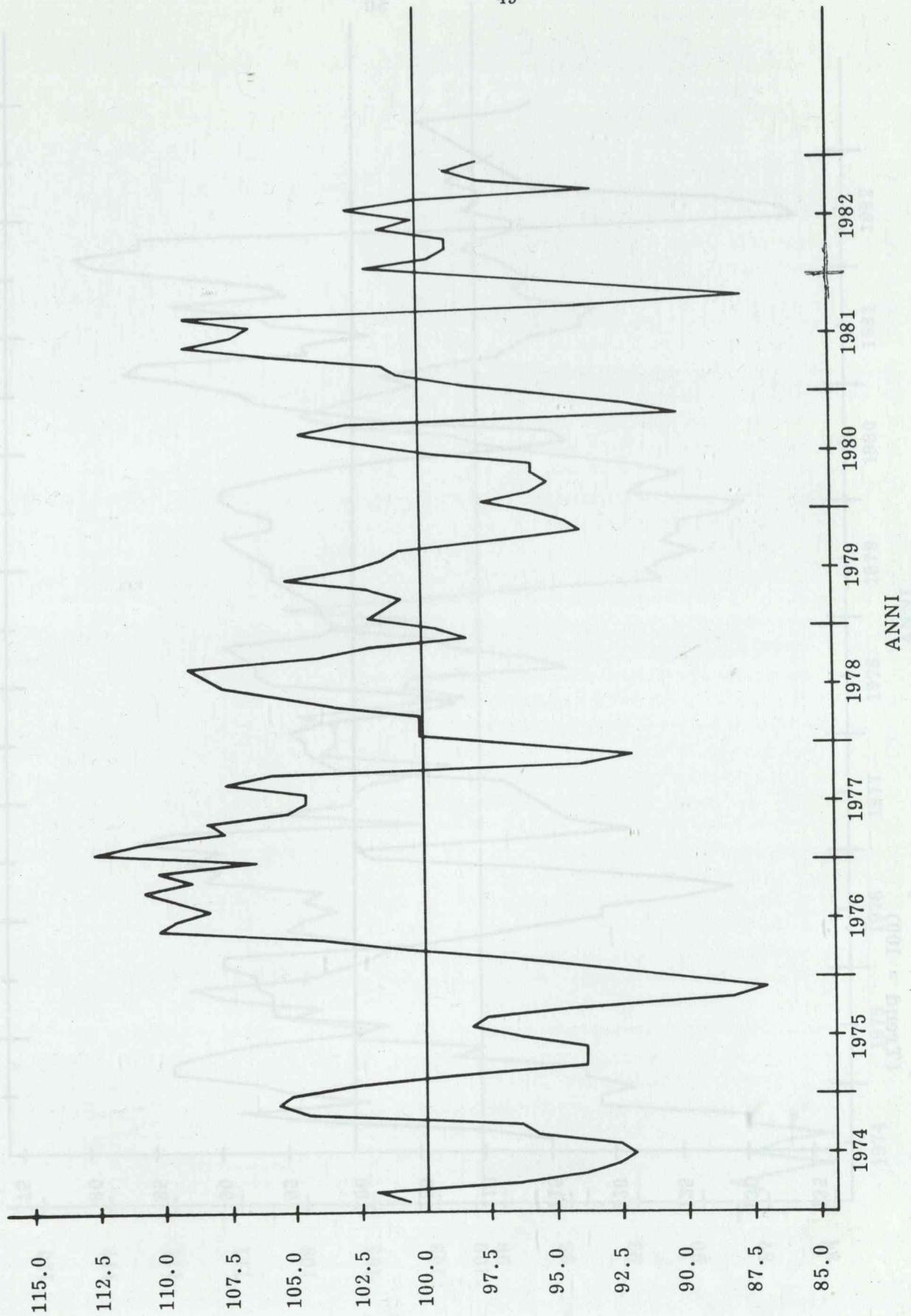


Fig. 3 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend MA18

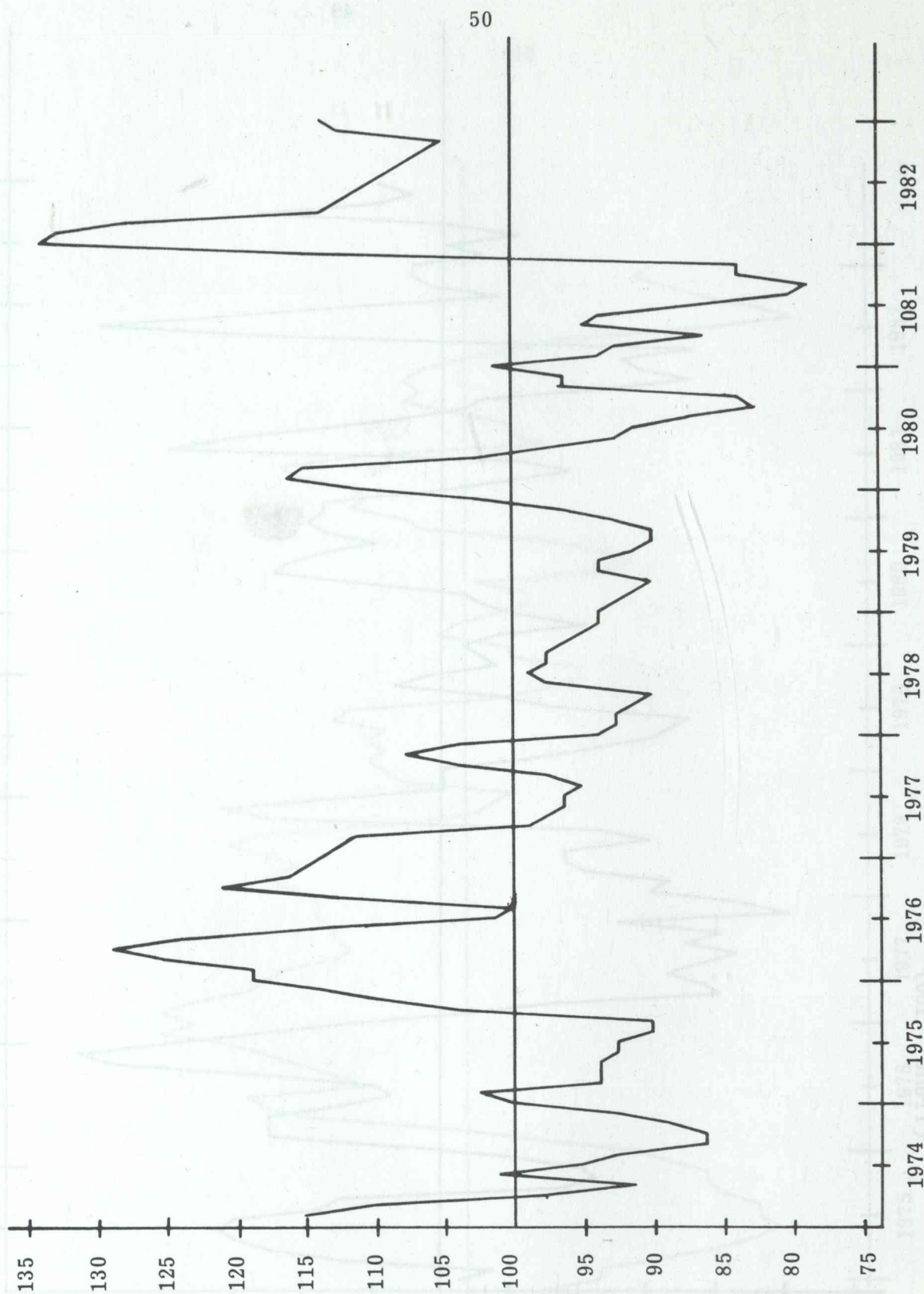
Graf. 8 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: FRUMENTO  
(Trend = 100)



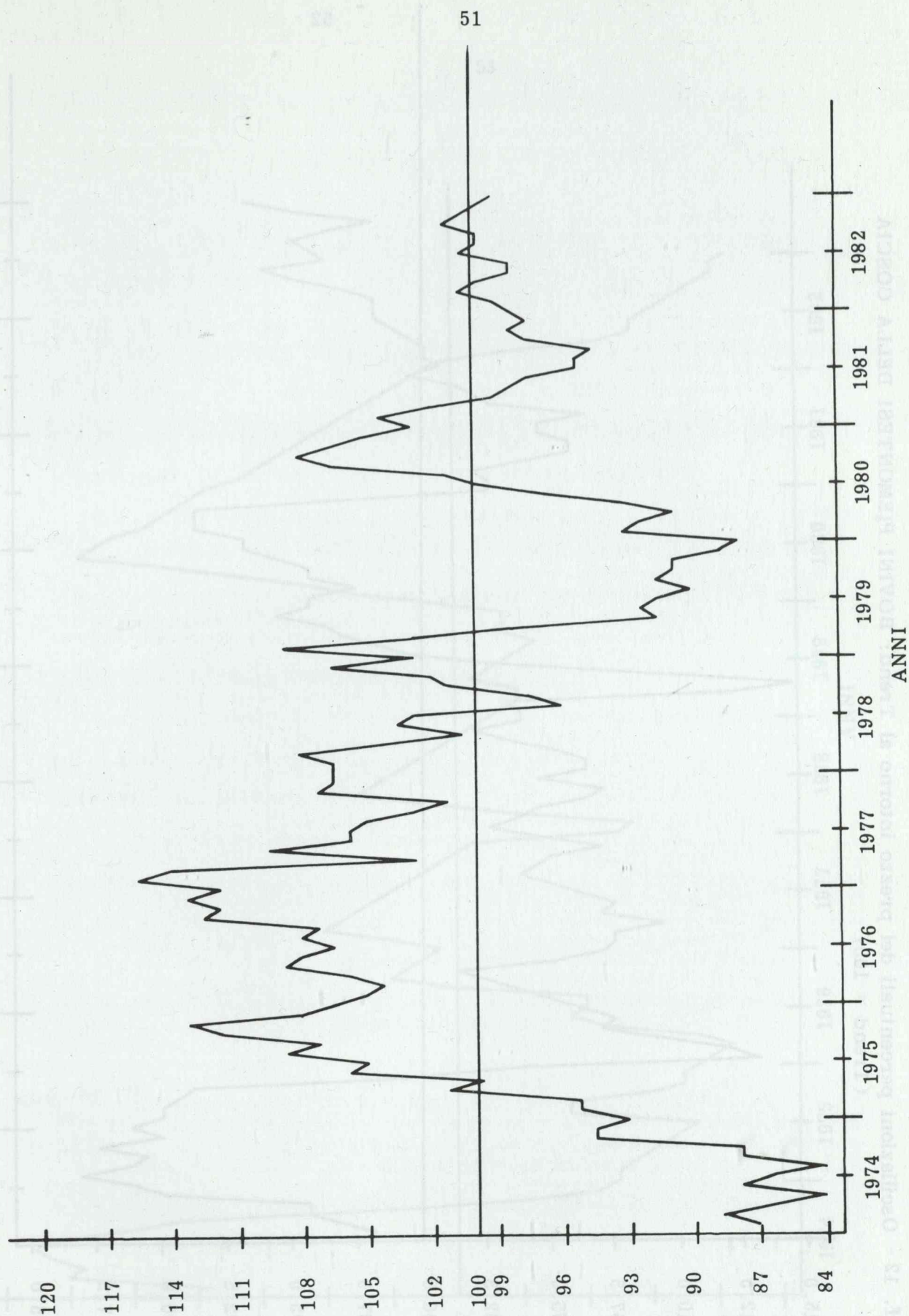
Graf. 9 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: MAIS  
(Trend = 100)



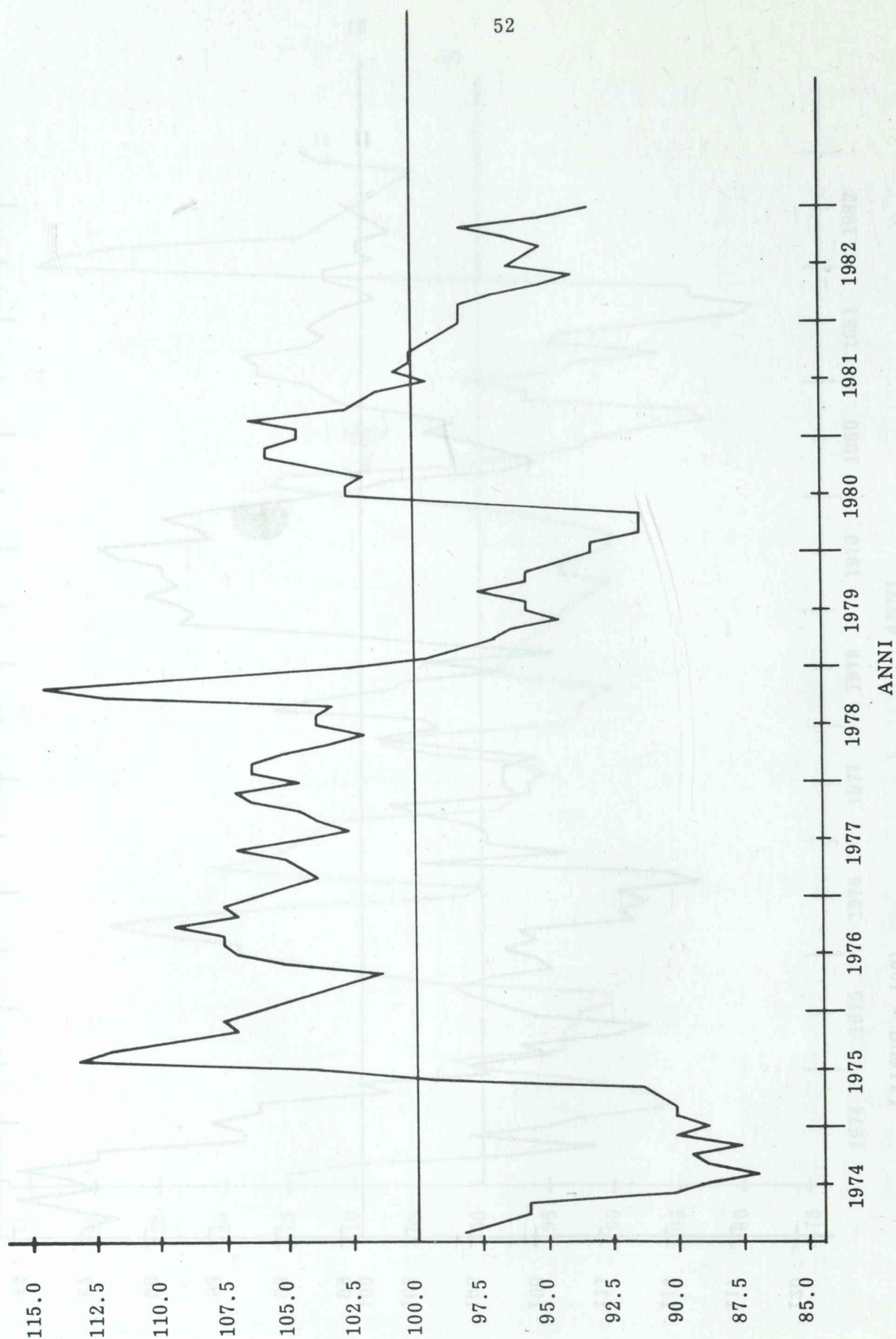
Graf. 10 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: SUINI  
(Trend = 100)



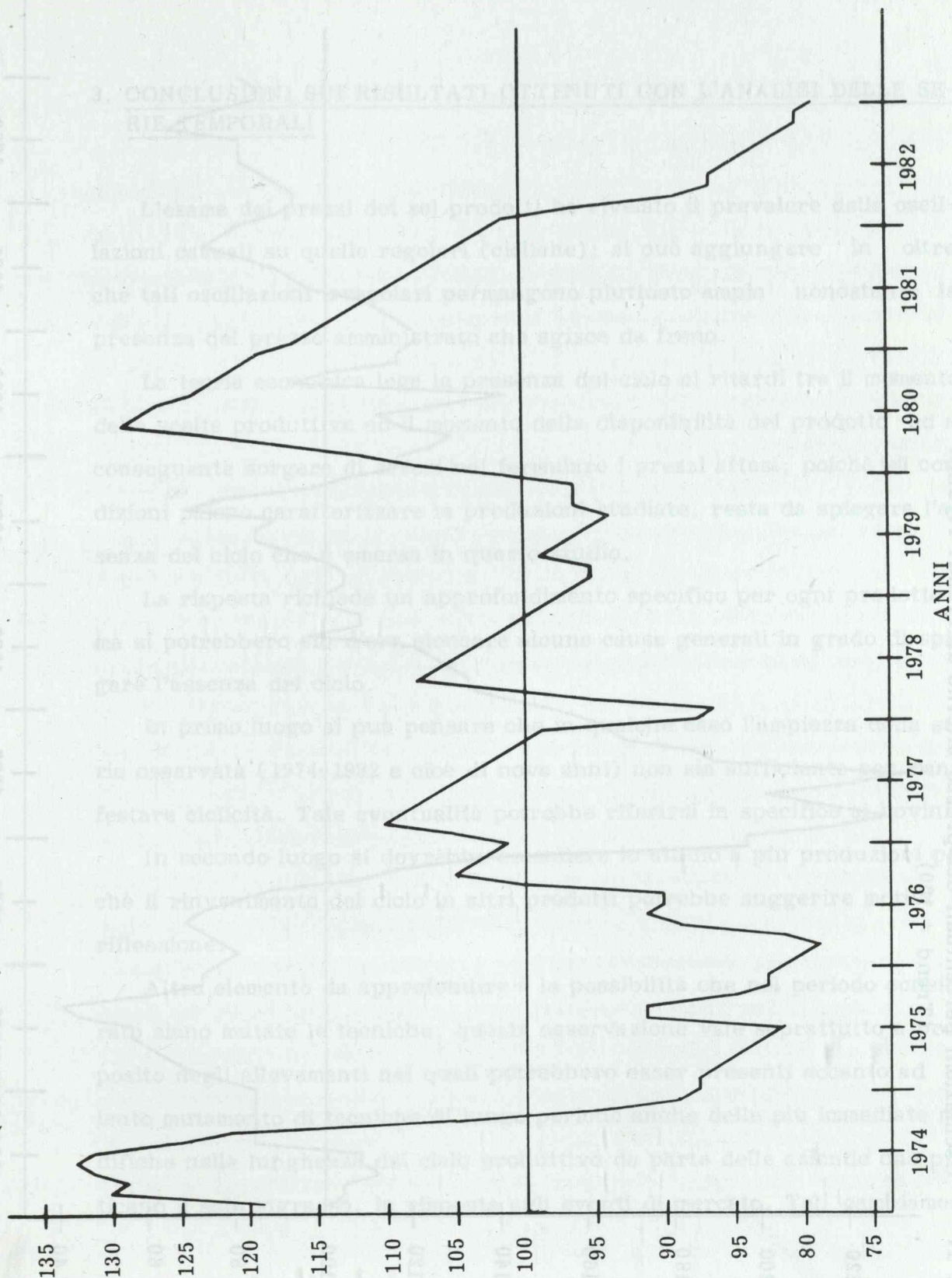
Graf. 11 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: BOVINI PIEMONTESI  
(Trend = 100)



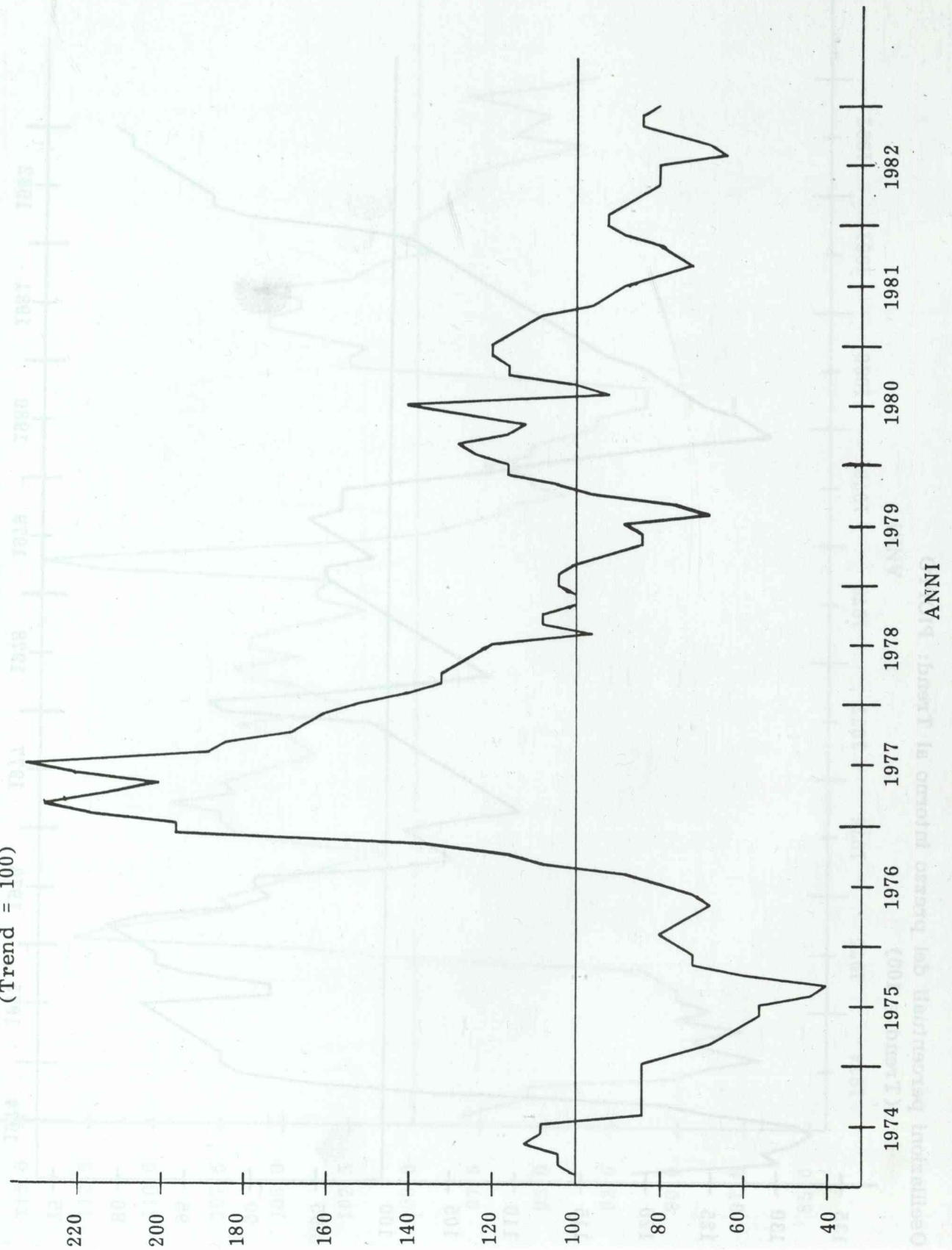
Graf. 12 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: BOVINI PIEMONTESI DELLA COSCIA  
(Trend = 100)



Graf. 13 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: PIOPPPO  
(Trend = 100)



Graf. 14 - Oscillazioni percentuali del prezzo intorno al Trend: PAGLIA  
(Trend = 100)



### 3. CONCLUSIONI SUI RISULTATI OTTENUTI CON L'ANALISI DELLE SERIE TEMPORALI

L'esame dei prezzi dei sei prodotti ha rivelato il prevalere delle oscillazioni casuali su quelle regolari (cicliche); si può aggiungere in oltre che tali oscillazioni irregolari permangono piuttosto ampie nonostante la presenza del prezzo amministrato che agisce da freno.

La teoria economica lega la presenza del ciclo ai ritardi tra il momento delle scelte produttive ed il momento della disponibilità del prodotto ed al conseguente sorgere di errori nel formulare i prezzi attesi; poichè tali condizioni paiono caratterizzare le produzioni studiate, resta da spiegare l'assenza del ciclo che è emersa in questo studio.

La risposta richiede un approfondimento specifico per ogni prodotto, ma si potrebbero sin d'ora elencare alcune cause generali in grado di spiegare l'assenza del ciclo.

In primo luogo si può pensare che in qualche caso l'ampiezza della serie osservata (1974-1982 e cioè di nove anni) non sia sufficiente per manifestare ciclicità. Tale eventualità potrebbe riferirsi in specifico ai bovini.

In secondo luogo si dovrebbe estendere lo studio a più produzioni poichè il rinvenimento del ciclo in altri prodotti potrebbe suggerire motivi di riflessione.

Altro elemento da approfondire è la possibilità che nel periodo considerato siano mutate le tecniche: questa osservazione vale soprattutto a proposito degli allevamenti nei quali potrebbero esser presenti accanto ad un lento mutamento di tecniche di lungo periodo anche delle più immediate modifiche nella lunghezza del ciclo produttivo da parte delle aziende che praticano il solo ingrasso, in risposta agli eventi di mercato. Tali cambiamenti

paiono in grado di modificare la periodicità del ciclo, rendendolo così non rilevabile nell'arco temporale osservato.

Per le produzioni erbacee gli andamenti più o meno favorevoli delle varie annate, che son stati classificati genericamente come eventi casuali, sono in grado di fermare gli andamenti ciclici. Ad esempio, la scelta di estendere una produzione può esser messa in atto in termini di superficie ma dare risultati opposti in termini di prodotto, a causa di una annata sfavorevole con evidenti conseguenze sulla formazione del ciclo (cfr. teorema della ragnatela).

Queste ed altre spiegazioni potrebbero armonizzare i risultati empirici dello studio con le opposte aspettative create dalla teoria economica.

Un secondo ordine di problemi, di tutt'altra natura, viene richiamato dai risultati ottenuti: poichè la componente casuale nelle serie dei prezzi prevale sulle altre dando origine ad oscillazioni di ampiezza tutt'altro che trascurabile quando si debbano operare le scelte aziendali, ci si può domandare come l'impresa formuli i prezzi attesi (e le conseguenti scelte produttive) in un tale clima di incertezza.

A tal proposito si potrebbe ipotizzare che l'agricoltore abbia notizia della tendenza di fondo dei prezzi, attraverso la conoscenza del prezzo minimo garantito. Infatti la serie dei prezzi di mercato non potrà scendere sotto il prezzo d'intervento, ma al massimo si 'appoggerà' su di esso.

In oltre il prezzo non potrà neppur salire molto al di sopra del prezzo d'orientamento poichè i prodotti ritirati dall'intervento vengono rimessi sul mercato allor quando i prezzi tendono a lievitare oltre un certo limite; infine, in casi estremi potrebbero esser favorite le importazioni e/o bloccate le esportazioni proprio per assicurare prezzi 'equi' anche per

i consumatori.

Resta in dubbio se gli agricoltori conoscano con precisione e puntualità i prezzi CEE e la loro dinamica, dal momento che la stessa stampa specializzata riserva un posto piuttosto marginale a tali informazioni. Comunque, supponendo che l'agricoltore, attento a queste notizie, si formi in qualche modo un'idea del trend di ogni prodotto, attraverso la conoscenza del prezzo minimo garantito, egli dovrebbe poi affrontare il problema delle oscillazioni del prezzo di mercato, che, almeno per i prodotti protetti varierà, come s'è detto, in una certa banda sopra al prezzo d'intervento. Per i prodotti studiati s'è messo in luce che tale banda è piuttosto ampia e perciò non si può pensare che la sola conoscenza della tendenza di fondo sia sufficiente all'impresa. Di tutt'altra natura e difficoltà è però la previsione di quale sarà effettivamente il prezzo all'interno di una certa banda massima, poichè come s'è più volte ripetuto, i movimenti del prezzo in tale ambito sono di natura casuale.

Si può anche ipotizzare che l'impresa formuli dei prezzi attesi in situazione deterministica, giungendo forse a risultati simili a quelli ottenibili coi metodi della teoria economica; si pensi ad esempio alla praticità del metodo delle aspettative adattive in cui si attribuiscono ai prezzi osservati in passato certi pesi, per formulare poi il futuro prezzo atteso. E' difficile invece pensare che l'impresa agricola affronti una situazione casuale com'è quella rilevata, con complessi modelli adeguati a ciò.

Si supponga di dover formulare dei prezzi attesi sulla base di due serie di prezzo assolutamente casuali (quali ad esempio grano e mais). In tal caso sarebbe indifferente, data l'impossibilità di far previsioni (in l'assenza di opportuni metodi), operare qualsiasi scelta di combinazione tra i due ipotetici prodotti (tutto A, infinite combinazioni A-B, tutto B).

Senza estremizzare a tal punto, si potrebbe tuttavia trarre la conclusione che in un mercato a prezzo amministrato i cui prezzi subiscano, al di sopra di questo, forti oscillazioni imprevedibili, la scelta dell'impresa possa far riferimento agli unici elementi certi: le tendenze dei prezzi dei vari prodotti, ossia lo stesso prezzo amministrato.

Se per l'impresa esiste un paniere di prodotti i cui prezzi amministrati sono sufficienti a permetterle d'attuare la produzione, allora le considerazioni tecniche o preferenze soggettive possono prendere il sopravvento o sostituirsi integralmente a un più preciso computo del prezzo atteso, operazione questa pressochè impossibile.

L'impresa verrebbe così ad accettare ampi margini di aleatorietà dovuti ad elementi fuori da ogni controllo e conoscenza preventiva, nella certezza però che da tale situazione potrebbero emergere solo ricavi aggiuntivi (piccoli o grandi): gli unici rischi preventivabili sarebbero quelli derivanti dal minor guadagno conseguito scegliendo un prodotto con un prezzo meno dinamico di altri non prescelti.

Questa ipotesi richiede ovviamente più ampie verifiche, ma rappresenterebbe una conferma della scarsa reattività agli eventi di mercato del settore agricolo e, in altri termini di un certo immobilismo o rigidità delle scelte produttive, peraltro dovuto anche alle ben note rigidità strutturali.

## 1. METODOLOGIA

Una serie temporale degli indicatori di cui si è parlato è stata osservata per la più parte in anni consecutivi, con alcune eccezioni.

Se la variabile osservata è un prezzo, si può dire che si tratta di una domanda ed offerta di mercato.

Domanda ed offerta sono variabili che si riferiscono a un mercato che, inoltre, fenomeni stagionali e tendenze a lungo termine possono essere presenti.

Tutte le variabili osservate sono state trattate con lo stesso trattamento del prezzo e dei prezzi. Le variabili che non sono state osservate per la più parte in anni consecutivi sono state trattate con lo stesso trattamento del prezzo e dei prezzi.

## SEZIONE II

La prima parte della sezione II è dedicata alla descrizione delle variabili osservate. La seconda parte è dedicata alla descrizione delle variabili osservate. La terza parte è dedicata alla descrizione delle variabili osservate.

L'obiettivo di una variabile osservata è di descrivere la variabile osservata. La variabile osservata è di descrivere la variabile osservata. La variabile osservata è di descrivere la variabile osservata.



## 1. METODOLOGIA

Una serie temporale descrive l'evoluzione nel tempo di una variabile, osservata per lo più non in modo continuo ma con una certa cadenza.

Se la variabile osservata è il prezzo di un bene, esso avrà un legame con domanda ed offerta di quel bene.

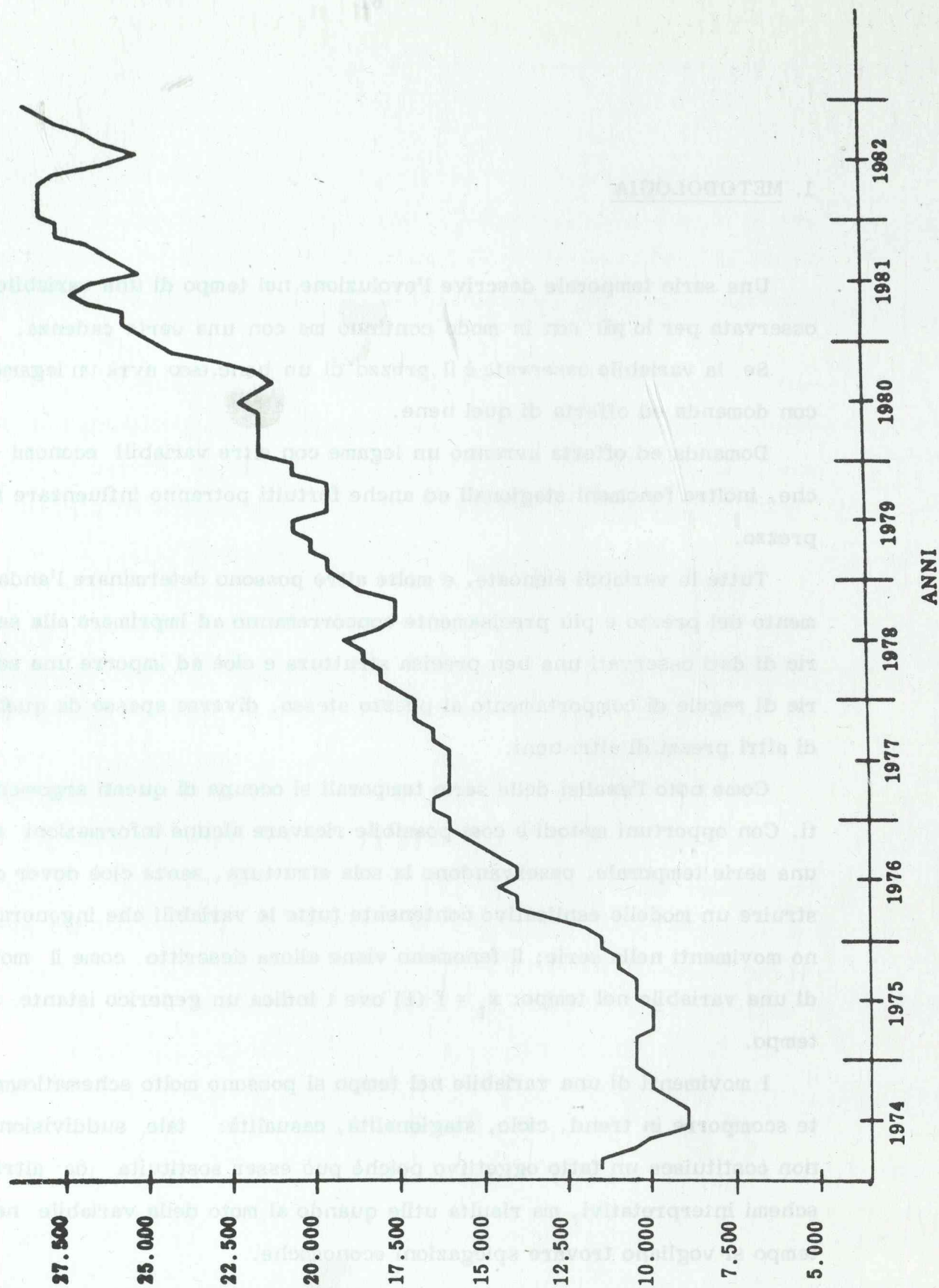
Domanda ed offerta avranno un legame con altre variabili economiche, inoltre fenomeni stagionali ed anche fortuiti potranno influenzare il prezzo.

Tutte le variabili elencate, e molte altre possono determinare l'andamento del prezzo e più precisamente concorreranno ad imprimere alla serie di dati osservati una ben precisa struttura e cioè ad imporre una serie di regole di comportamento al prezzo stesso, diverse spesso da quelle di altri prezzi di altri beni.

Come noto l'analisi delle serie temporali si occupa di questi argomenti. Con opportuni metodi è così possibile ricavare alcune informazioni su una serie temporale, osservandone la sola struttura, senza cioè dover costruire un modello esplicativo contenente tutte le variabili che ingenerano movimenti nella serie; il fenomeno viene allora descritto come il moto di una variabile nel tempo:  $x_t = f(t)$  ove  $t$  indica un generico istante di tempo.

I movimenti di una variabile nel tempo si possono molto schematicamente scomporre in trend, ciclo, stagionalità, casualità: tale suddivisione non costituisce un fatto oggettivo poichè può esser sostituita da altri schemi interpretativi, ma risulta utile quando al moto della variabile nel tempo si vogliano trovare spiegazioni economiche.

Fig. 7 — Andamento del prezzo tra il 1974 ed il 1982: GRANO



La tendenza di lungo periodo (o trend) è un movimento piuttosto lento e dotato di notevole regolarità, che imprime alla serie (se è presente) un evidente carattere di crescita o di decrescita nel tempo. Nella fig. 7 si vede il trend ascendente che tra il 1974 e l'82 ha caratterizzato il prezzo del grano.

Oltre al trend sono solitamente presenti nelle serie temporali moti oscillatori di varia natura; si possono individuare moti assolutamente casuali e moti oscillatori regolari che si ripetono dopo un certo periodo più o meno lungo sempre nella stessa forma.

I moti regolari possono esser distinti in maniera un pò arbitraria in:

- movimenti ciclici o oscillazioni di medio periodo;
- stagionalità o oscillazioni di breve periodo.

Come si vede la discriminante è la lunghezza del periodo in cui ha luogo una oscillazione completa e qui sta la soggettività della definizione.

La distinzione tra ciclo e stagionalità è però abbastanza utile in campo agricolo poichè i due fenomeni possono esser collegati a spiegazioni concettualmente diverse; si richiamano brevemente questi concetti già illustrati nella I<sup>a</sup> sezione.

Le oscillazioni di breve, diciamo a cadenza annua, o inferiore si possono collegare, sempre in campo agricolo, a cause strettamente connesse ai cicli biologici. E' noto ad esempio che fin dai tempi lontani il prezzo dei cereali crollava al momento dei raccolti e in taluni casi risaliva a partire dal periodo delle semine. In generale per tutti i prodotti agricoli questa tendenza si sta ora affievolendo grazie al diffondersi della capacità di stoccaggio da parte di agricoltori o loro enti, ma in taluni casi è ancora presente.

I cicli poliennali viceversa sono per lo più riconducibili al noto "ciclo dei prodotti agricoli" messo in evidenza fin dall'inizio di questo secolo (es. in /11/ ).

La spiegazione del ciclo sta nello sfasamento tra il momento di formazione del prezzo su cui l'agricoltore baserà i suoi piani produttivi ed il momento in cui avrà disponibile il prodotto. Si viene così a formare un moto oscillatorio del prezzo (che può convergere verso posizioni equilibrio di domanda-offerta o divergere), rappresentabile nella sua forma più elementare con il noto teorema della ragnatela (1).

Questo tipo di ciclicità avrebbe quindi a differenza del primo stretti legami strutturali col meccanismo domanda-offerta.

Altri cicli di lungo periodo sono ipotizzabili, ad esempio quelli indotti in un settore da un ciclo economico generale.

L'altra componente delle oscillazioni è costituita, come s'è detto dai fenomeni casuali detti anche stocastici o imprevedibili o erratici, che influenzano occasionalmente la variabile osservata imprimendole un più o meno forte disturbo.

Il campo agricolo è molto soggetto a questi eventi che possono esser prodotti dai fattori più disperati che vanno da fatti climatici a interventi pubblici, a bruschi movimenti sui mercati, ecc..

Come emerge dai precedenti casi esemplificati, la scomposizione di una serie temporale in trend-ciclo casualità, oltre a costituire un approccio molto noto al problema, si presta anche bene a descrivere fenomeni economici (ed in particolare economico-agrari) ben precisi; tuttavia al di là di questi

---

(1) Per un excursus generale con bibliografia su tale argomento cfr. /5/ e /17/ .

motivi pratici i fondamenti teorici che consentono di scomporre una serie temporale in trend-ciclo-casualità sono assai sfumati. Vi sono infatti approcci, quali l'analisi spettrale di cui si dirà, che considerano le serie temporali come insieme di eventi casuali. I due approcci non si escludono, infatti, proprio partendo da simili presupposti, l'analisi spettrale evidenzia la presenza di ciclicità; sicchè si farà riferimento qui di seguito a questa tradizionale schematizzazione di trend-ciclo-casualità anche parlando di metodi che non la fanno propria poichè alcuni problemi inerenti il settore agricolo possono praticamente essere affrontati studiando separatamente le varie componenti: un caso tipico è costituito dagli studi sulla formazione del prezzo a cui s'è fatto cenno nella I<sup>a</sup> sezione di questo lavoro.

Per conoscere ogni singola componente (trend, cicli, casualità) relativa ad una variabile osservata nel tempo è necessario poterla isolare dalle altre, e ciò non è di immediata fattibilità (1).

In questo lavoro, per isolare le varie componenti di una serie temporale (nello specifico si tratta dei prezzi di alcuni prodotti agricoli), si sono presi in considerazione i due metodi noti come sistema della scomposizione e analisi spettrale.

Il primo metodo partendo dal presupposto che la serie in esame contenga le componenti su elencate e cioè:

---

(1) Le ricerche in campo agricolo sull'argomento sin qui esposto, sono molto diffuse nella letteratura internazionale, uno dei primi lavori in tal senso è quello già citato di Moore /11/ che risale addirittura al 1914. In Italia tale filone non è molto praticato in campo agricolo: si può far riferimento sostanzialmente a /2/ e /15/ per gli aspetti formali, a /17/ per una applicazione al mercato del grano e a /6/ per un recente studio sul ciclo dei suini e dei bovini nella Cee.

- Trend (T)
- Ciclo (C)
- Stagionalità (S)
- Eventi casuali (e)

le considera nel modo seguente: (1)

$$Y = T+C+S+e$$

o

$$Y = T \cdot C \cdot S \cdot e$$

Partendo da una di queste espressioni ad es.  $Y = T \cdot C \cdot S \cdot e$ , si tenta di isolare una per una le componenti, seguendo per lo più questo schema:

- isolare il trend tramite stima di una funzione di trend o tramite differenziazione della serie eliminandolo poi dalla serie stessa:  $\frac{Y}{T} = C \cdot S \cdot e$ ;
- isolare la stagionalità con qualche metodo di medie e quindi eliminarla:

$$\frac{Y}{T \cdot S} = C \cdot e.$$

Resterebbero così evidenziati come residuo i movimenti ciclici disturbati da moti erratici; queste ultime due componenti sono più difficilmente divisibili (2).

La critica rivolta a tale metodo è incentrata sul fatto che escludendo il trend, movimento di facile eliminazione, non si riuscirebbe sempre ad isolare le altre componenti (cicliche) in modo ben delineato poichè queste

---

(1) Si può dimostrare che le due forme sono riconducibili l'una all'altra fatte le debite precisazioni sui risultati cercati.

(2) Per un approfondimento con immediati risvolti empirici di tutto questo metodo cfr. /18,21/.

interagiscono tra di loro rendendo impossibile la visione di ognuna di esse separatamente.

Il superamento dell'ostacolo individuato da tale critica può avvenire considerando la serie temporale come composta da eventi casuali e ricercandone generiche ciclicità, distinte solo in base alla loro frequenza.

L'analisi spettrale che svolge tale ricerca si basa sullo 'sviluppo di Fourier' della serie originale in una serie di seni e coseni e sulla conseguente ricerca di ogni ciclo in essa presente. Per ogni ciclo di una data frequenza poi si può calcolare qual'è la parte di variabilità della serie da esso spiegata (1).

Si ha così una visione di tutte le componenti cicliche presenti, ordinate per giunta a seconda della loro importanza o capacità di spiegare il moto della serie.

Nel presente lavoro sui prezzi agricoli (2) si sono applicati entrambi i metodi traendone alcuni giudizi.

In generale si può dire che il primo metodo (della scomposizione) ha il pregio di essere concettualmente di immediata comprensione e di richiedere operazioni di calcolo molto semplici; in via teorica, come s'è detto, soffre però del difetto di mal prestarsi a scomporre fenomeni in cui siano presenti un discreto numero di ciclicità e di disturbi.

---

(1) Per una lettura di questo argomento si possono vedere tra gli altri /10,13,14,19/.

(2) I dati utilizzati sono stati dapprima quelli di alcuni prodotti agricoli e rilevati come già detto tra il '74 e l'82 con cadenza settimanale su apposite piazze. Con entrambi i metodi l'uso delle 470 osservazioni settimanali ha messo in evidenza, per tutti i prodotti, una troppo elevata componente di disturbo, capace di rendere ben poco trattabili i dati e quindi utilizzabili i risultati. Pertanto si è provveduto a ridurre le osservazioni a medie mensili (108).

Infatti questo metodo utilizza sostanzialmente vari tipi di medie per scindere le varie componenti cicliche e quindi soffre notevolmente laddove queste componenti si sommano tra di loro ma con tendenze contrarie.

Si pensi all'influenza che può avere su di un movimento stagionale una oscillazione di lungo periodo: laddove ad esempio ci aspetteremmo il punto più basso di un ciclo annuo possiamo invece trovare un valore elevato e questo come conseguenza della somma di quella stagionalità con una parte elevata di ciclo poliennale. Se consideriamo che i cicli e le stagionalità possono essere più d'uno, è evidente che il rischio di scambiare tra loro cicli e stagionalità aumenta.

Nella figura 8, la serie in neretto è data dalla somma dei tre cicli di diversa frequenza disegnati a tratto sottile. E' abbastanza evidente che già in un caso 'costruito' le singole ciclicità, specie le più deboli, quasi scompaiono sommate alle altre.

Fig. 8 - Sommatoria di tre ciclicità

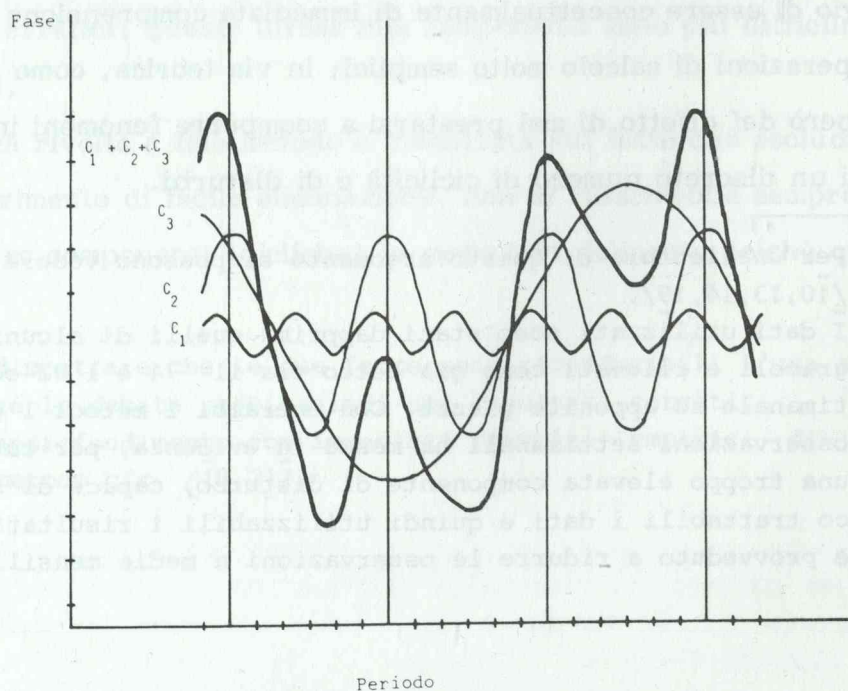
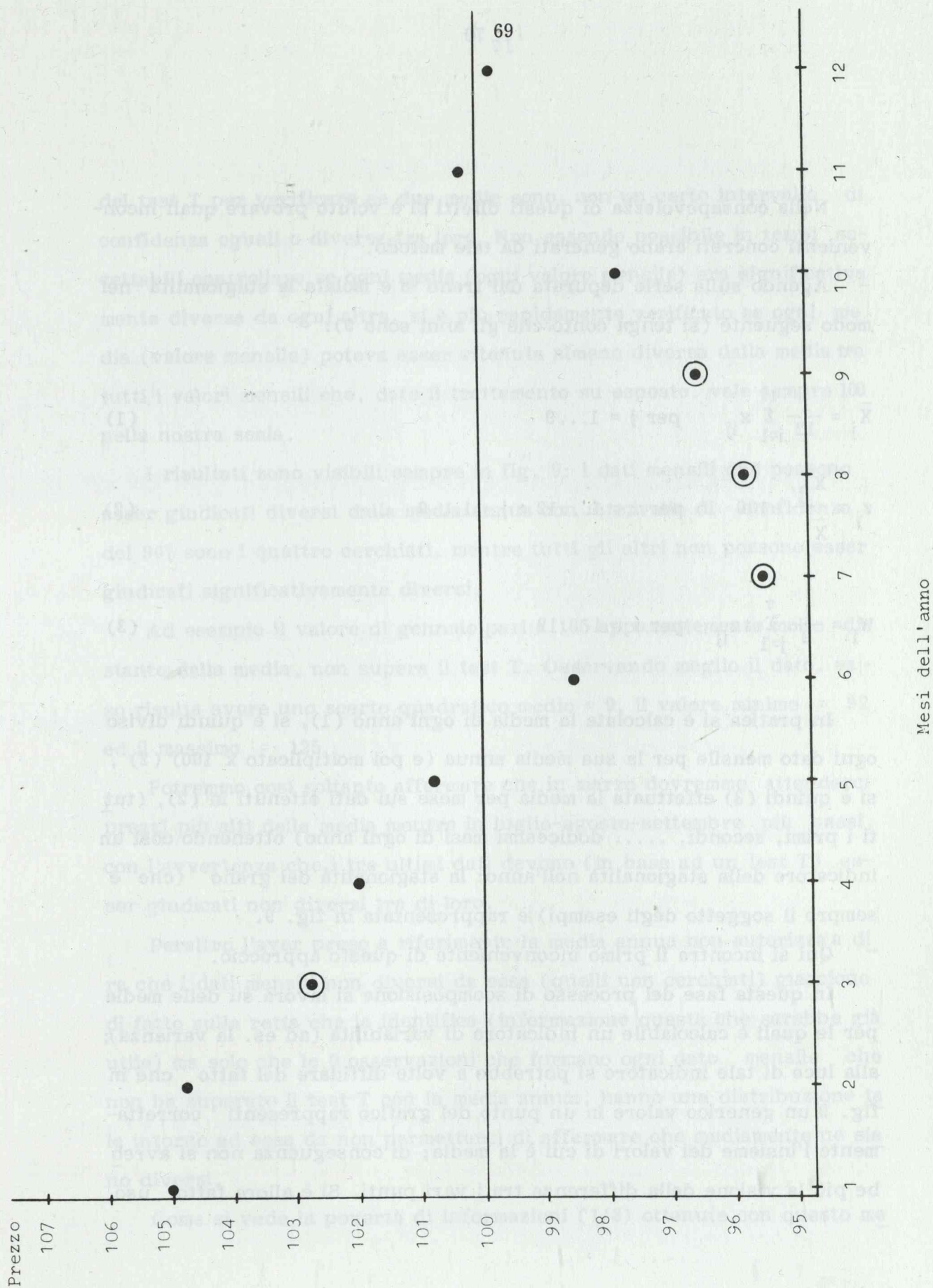


Fig. 9 - Andamento stagionale del prezzo del grano  
(media annua = 100)



Nella consapevolezza di questi difetti si è voluto provare quali inconvenienti concreti erano generati da tale metodo.

Agendo sulla serie depurata dal trend si è isolata la stagionalità nel modo seguente (si tenga conto che gli anni sono 9):

$$\bar{X}_j = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} x_{ij} \quad \text{per } j = 1 \dots 9 \quad (1)$$

$$z_j = \frac{x_{ij}}{\bar{X}_j} \cdot 100 \quad \text{per } i = 1 \dots 12 \text{ e } j = 1 \dots 9 \quad (2)$$

$$W_i = \frac{1}{9} \sum_{j=1}^9 z_{ij} \quad \text{per } i = 1 \dots 12 \quad (3)$$

In pratica si è calcolata la media di ogni anno (1), si è quindi diviso ogni dato mensile per la sua media annua (e poi moltiplicato x 100) (2), si è quindi (3) effettuata la media per mese sui dati ottenuti in (2), (tutti i primi, secondi, ..... dodicesimi mesi di ogni anno) ottenendo così un indicatore della stagionalità nell'anno: la stagionalità del grano (che è sempre il soggetto degli esempi) è rappresentata in fig. 9.

Qui si incontra il primo inconveniente di questo approccio.

In questa fase del processo di scomposizione si lavora su delle medie per le quali è calcolabile un indicatore di variabilità (ad es. la varianza); alla luce di tale indicatore si potrebbe a volte diffidare del fatto che in fig. 9 un generico valore in un punto del grafico rappresenti correttamente l'insieme dei valori di cui è la media; di conseguenza non si avrebbe più la visione della differenza tra i vari punti. Si è allora fatto uso

del test T per verificare se due medie sono, con un certo intervallo di confidenza eguali o diverse tra loro. Non essendo possibile in tempi accettabili controllare se ogni media (ogni valore mensile) era significativamente diversa da ogni altra, si è più rapidamente verificato se ogni media (valore mensile) poteva esser ritenuta almeno diversa dalla media tra tutti i valori mensili che, dato il trattamento su esposto, vale sempre 100 nella nostra scala.

I risultati sono visibili sempre in fig. 9: i dati mensili che possono esser giudicati diversi dalla media annua con intervallo di confidenza del 90% sono i quattro cerchiati, mentre tutti gli altri non possono esser giudicati significativamente diversi.

Ad esempio il valore di gennaio pari a 105 apparentemente molto distante dalla media, non supera il test T. Osservando meglio il dato, esso risulta avere uno scarto quadratico medio = 9, il valore minimo = 92 ed il massimo = 125.

Potremmo così soltanto affermare che in marzo dovremmo attenderci prezzi più alti della media mentre in luglio-agosto-settembre più bassi, con l'avvertenza che i tre ultimi dati devono (in base ad un test T) esser giudicati non diversi tra di loro.

Peraltro l'aver preso a riferimento la media annua non autorizza a dire che i dati mensili non diversi da essa (quelli non cerchiati) giacciono di fatto sulla retta che la identifica (informazione questa che sarebbe già utile) ma solo che le 9 osservazioni che formano ogni dato mensile che non ha superato il test T con la media annua, hanno una distribuzione tale intorno ad essa da non permetterci di affermare che mediamente ne siano diversi.

Come si vede la povertà di informazioni (1/3) ottenute con questo me

todo costituisce un primo indice della sua scarsa efficienza (1).

I risultati non troppo completi hanno indotto a sondare un'altra possibilità di detrendizzazione che, nell'esempio fin qui condotto era ottenuta dividendo la serie originale per la corrispondente serie di valori stimati del trend. L'altro metodo consiste nel sottrarre i valori medi dai valori stimati, ovvero nel considerare i residui della regressione come serie detrendata.

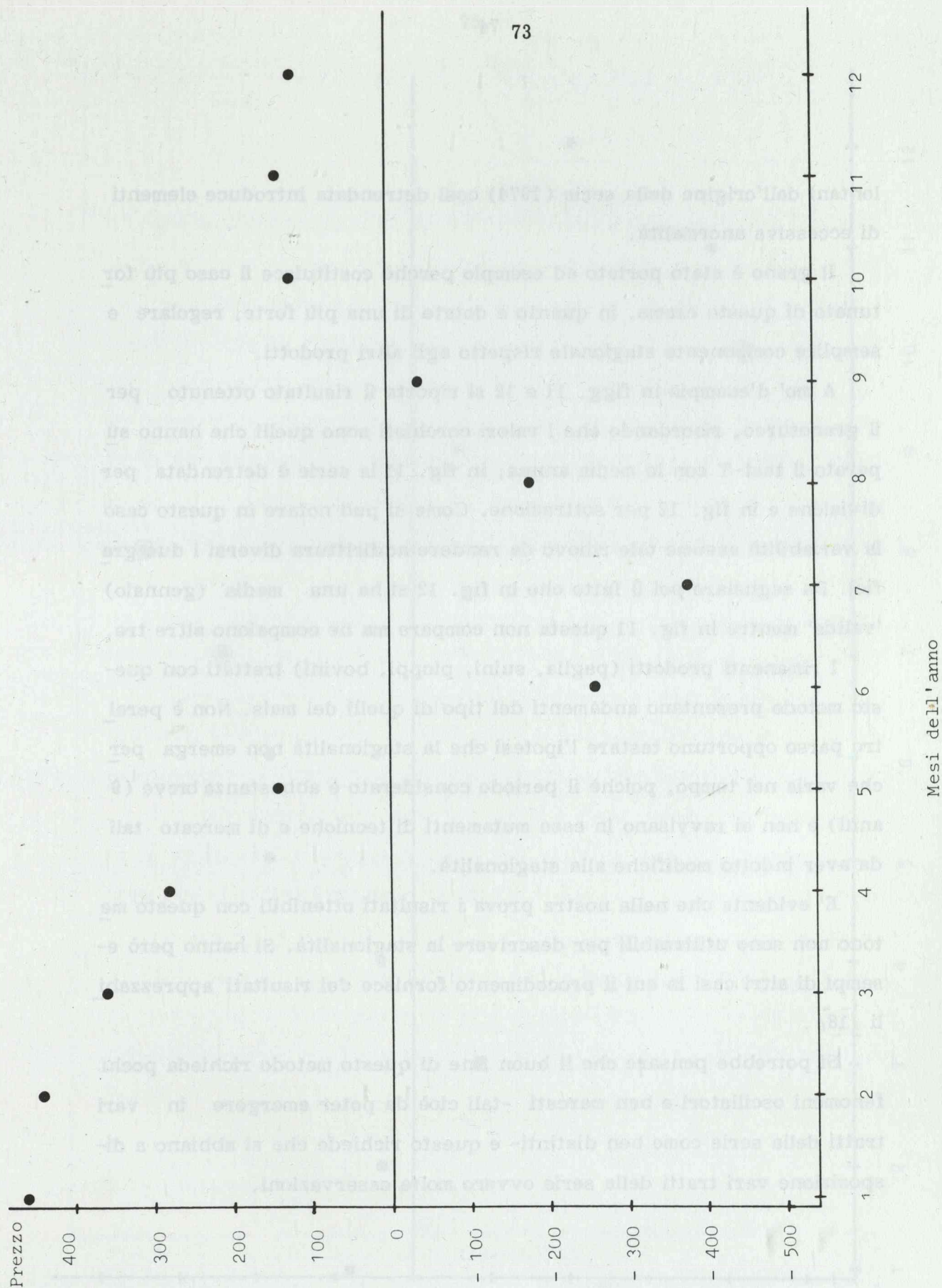
La differenza tra i due metodi, per quanto concerne questo lavoro, sta nel fatto che sottraendo si conserva inalterata l'ampiezza delle oscillazioni intorno al trend, mentre dividendo si rapporta l'oscillazione ad una base che nel nostro caso sta crescendo e quindi si ridimensiona l'ampiezza delle oscillazioni più lontane dall'origine, proporzionandole al livello dei prezzi man mano raggiunto; in altre parole si afferma così che una oscillazione di L. 1.000 su un prezzo pari a L. 10.000 è maggiore (in proporzione) di una oscillazione di L. 1.000 quando il prezzo è a L. 30.000.

Gli stessi procedimenti precedenti applicati sempre al prezzo del grano detrendato per sottrazione sono riportati in fig. 10. Come si vede la forma del grafico non è troppo diversa da quella di fig. 9 se non che il test T tra ogni singolo valore mensile e la media evidenzia questa volta che nessun valore mensile può essere considerato diverso dalla media annua. Evidentemente la già citata maggiore variabilità dei valori

---

(1) Per inciso l'informazione relativa ai tre mesi (luglio, agosto, settembre) di prezzi significativamente più bassi della media annua, pare avere una logica spiegazione nel calo di prezzo conseguente ai raccolti.

Fig. 10 Andamento stagionale del prezzo del grano  
(media annua = 0)



lontani dall'origine della serie (1974) così detrendata introduce elementi di eccessiva anormalità.

Il grano è stato portato ad esempio perchè costituisce il caso più fortunato di questo esame, in quanto è dotato di una più forte, regolare e semplice componente stagionale rispetto agli altri prodotti.

A mo' d'esempio in figg. 11 e 12 si riporta il risultato ottenuto per il granoturco, ricordando che i valori cerchiati sono quelli che hanno superato il test-T con la media annua; in fig. 11 la serie è detrendata per divisione e in fig. 12 per sottrazione. Come si può notare in questo caso la variabilità assume tale rilievo da rendere addirittura diversi i due grafici. Da segnalare poi il fatto che in fig. 12 si ha una media (gennaio) 'valida' mentre in fig. 11 questa non compare ma ne compaiono altre tre.

I rimanenti prodotti (paglia, suini, pioppi, bovini) trattati con questo metodo presentano andamenti del tipo di quelli del mais. Non è peraltro parso opportuno testare l'ipotesi che la stagionalità non emerga perchè varia nel tempo, poichè il periodo considerato è abbastanza breve (9 anni) e non si ravvisano in esso mutamenti di tecniche e di mercato tali da aver indotto modifiche alla stagionalità.

E' evidente che nella nostra prova i risultati ottenibili con questo metodo non sono utilizzabili per descrivere la stagionalità. Si hanno però esempi di altri casi in cui il procedimento fornisce dei risultati apprezzabili /18/.

Si potrebbe pensare che il buon fine di questo metodo richieda pochi fenomeni oscillatori e ben marcati -tali cioè da poter emergere in vari tratti della serie come ben distinti- e questo richiede che si abbiano a disposizione vari tratti della serie ovvero molte osservazioni.

Fig. 11 - Andamento stagionale del prezzo del mais  
(media annua = 100)

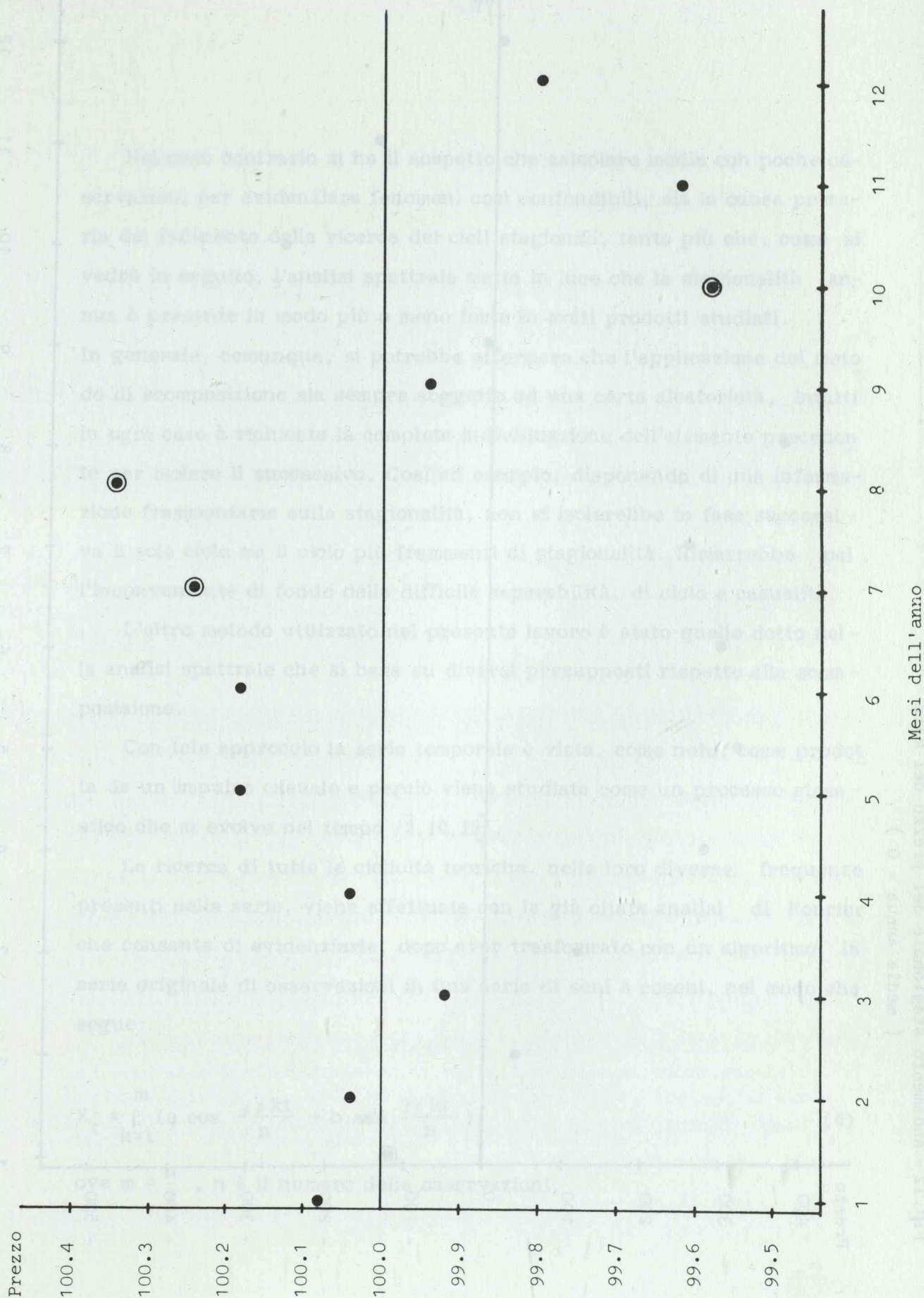
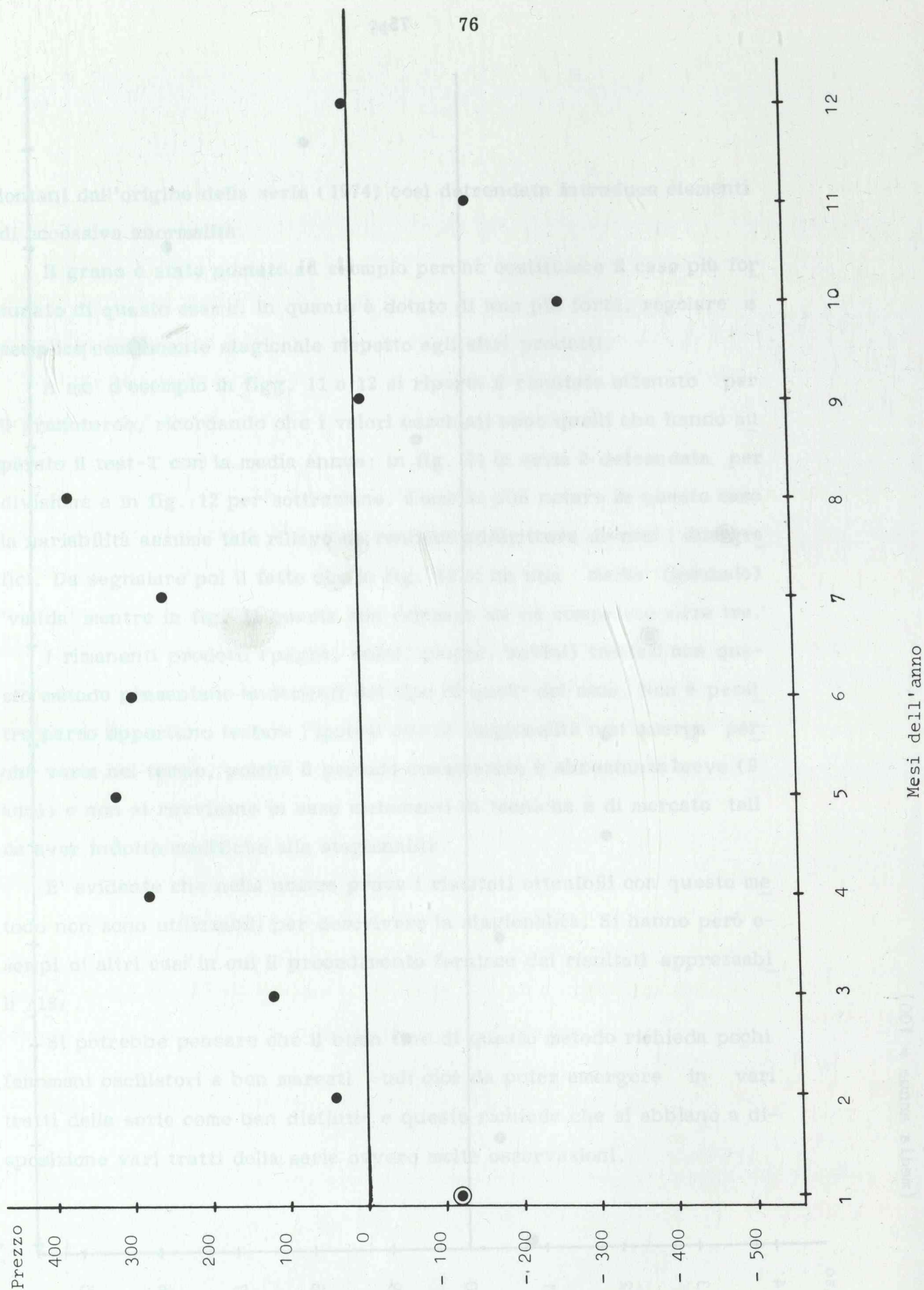


Fig. 12 - Andamento stagionale del prezzo del mais  
( media annua = 0 )



Nel caso contrario si ha il sospetto che calcolare medie con poche osservazioni per evidenziare fenomeni così confondibili, sia la causa primaria del fallimento della ricerca dei cicli stagionali, tanto più che, come si vedrà in seguito, l'analisi spettrale mette in luce che la stagionalità annua è presente in modo più o meno forte in molti prodotti studiati.

In generale, comunque, si potrebbe affermare che l'applicazione del metodo di scomposizione sia sempre soggetto ad una certa aleatorietà, infatti in ogni caso è richiesta la completa individuazione dell'elemento precedente per isolare il successivo. Così ad esempio, disponendo di una informazione frammentaria sulla stagionalità, non si isolerebbe in fase successiva il solo ciclo ma il ciclo più frammenti di stagionalità. Rimarrebbe poi l'inconveniente di fondo della difficile separabilità, di ciclo e casualità.

L'altro metodo utilizzato nel presente lavoro è stato quello detto della analisi spettrale che si basa su diversi presupposti rispetto alla scomposizione.

Con tale approccio la serie temporale è vista, come noto, come prodotta da un impulso casuale e perciò viene studiata come un processo stocastico che si evolve nel tempo  $[2, 10, 15]$ .

La ricerca di tutte le ciclicità teoriche, nelle loro diverse frequenze presenti nella serie, viene effettuata con la già citata analisi di Fourier che consente di evidenziarle, dopo aver trasformato con un algoritmo la serie originale di osservazioni in una serie di seni e coseni, nel modo che segue:

$$X_t = \sum_{k=1}^m \left( a \cos \frac{2\pi kt}{n} + b \sin \frac{2\pi kt}{n} \right) \quad (4)$$

ove  $m = \frac{n}{2}$ ,  $n$  è il numero delle osservazioni,

$a_k$  e  $b_k$  i coefficienti di coseno e seno .

Si ottiene poi il periodogramma:

$$P_t = m (a_k^2 + b_k^2) \quad (5)$$

che evidenzia per ogni ciclicità la variabilità spiegata nella serie.

Come noto questa stima ( $P_t$ ) della variabilità spiegata non offre però garanzie di consistenza, per cui il periodogramma viene sottoposto a "finestratura", procedimento che, almeno per alcuni tipi di finestre maggiormente sperimentati, garantisce alla nuova stima proprietà di consistenza. Il risultato successivo alla finestratura viene detto funzione di densità spettrale (1).

Passando al lato applicativo dell'analisi spettrale, è noto come le serie temporali di dati economici empiricamente rilevate richiedano sempre di essere filtrate preliminarmente poichè sono richiesti i requisiti di stazionarietà in media, varianza, covarianza.

In pratica esistono vari tipi di filtri, per tali scopi, ma ogni operazione di "pulitura", data la natura di processo stocastico della serie, rischia di introdurvi elementi estranei come si dirà tra breve.

Si ritiene spesso accettabile la sola stazionarietà in media ed in varianza  $\sqrt{16}$  ed in tal senso si è proceduto, trasformando la serie in logaritmi per ricercare la stazionarietà in varianza e poi detrendandola (stazionarietà in media), stimando nei logaritmi una funzione di trend del tipo:

- 
- (1) Il problema delle "finestre" viene trattato in tutti i testi di analisi spettrale ed è forse l'elemento controverso di questa materia. Per un recente studio sulle proprietà dei tre tipi di finestra (Bartlett, Tuckey, Parzen) forse più diffusi si veda  $\sqrt{8}$  .

$$\hat{X}_t = e^{a+bt}$$

( $\hat{X}_t$  = valore stimato)

e quindi riformando la serie ( $Y_t$ ) con i residui.

$$Y_t = X_t - \hat{X}_t.$$

La scelta della funzione di trend non lineare è parsa la più corretta per cogliere l'ipotesi inflattiva in esso presente, che come tale ha natura esponenziale.

Per eliminare il trend si è sondato anche il metodo delle differenze del primo ordine ( $Y_t = X_t - X_{t-1}$ ) che, applicato alla serie in logaritmi, parrebbe un metodo più generalizzabile del precedente per ottenere la stazionarietà ricercata [16].

Questo procedimento però, applicato alle nostre serie, produceva l'insorgere di ciclicità autonome troppo forti, dovute alla combinazione lineare di variabili casuali ( $x_t - x_{t-1}$ ) come illustrato in [19] a proposito dei filtri per le serie temporali. Di fatto l'intera struttura degli spettri risultava stravolta ed illeggibile, a causa dell'improvviso peso assunto da spettri minori, per la loro combinazione con le nuove ciclicità introdotte con la differenziazione. Non si è quindi potuto far uso di questo procedimento per lo studio delle nostre serie.

La finestratura prescelta è stata quella di Tuche, poichè pareva offrire buone caratteristiche generali. Essa risulta così formalizzabile:

$$\lambda_\delta = \frac{1}{4\pi} \left( 1 + \cos \frac{\pi\delta}{n} \right)$$

$n = 3$

i pesi risultanti utilizzati sono stati:

$$0, \frac{1}{8\pi}, \frac{3}{8\pi}, \frac{1}{2\pi}, \frac{3}{8\pi}, \frac{1}{8\pi}, 0$$

Sono stati provati anche altri tipi di finestrazione, come stime non molto o per nulla differenti da quelle ottenute con Tuckey.

I risultati ottenuti sono decisamente più completi che con il metodo della scomposizione ed in un caso (suini: cfr. I<sup>a</sup> sezione), hanno consentito di isolare una ciclicità composita abbastanza complessa (1).

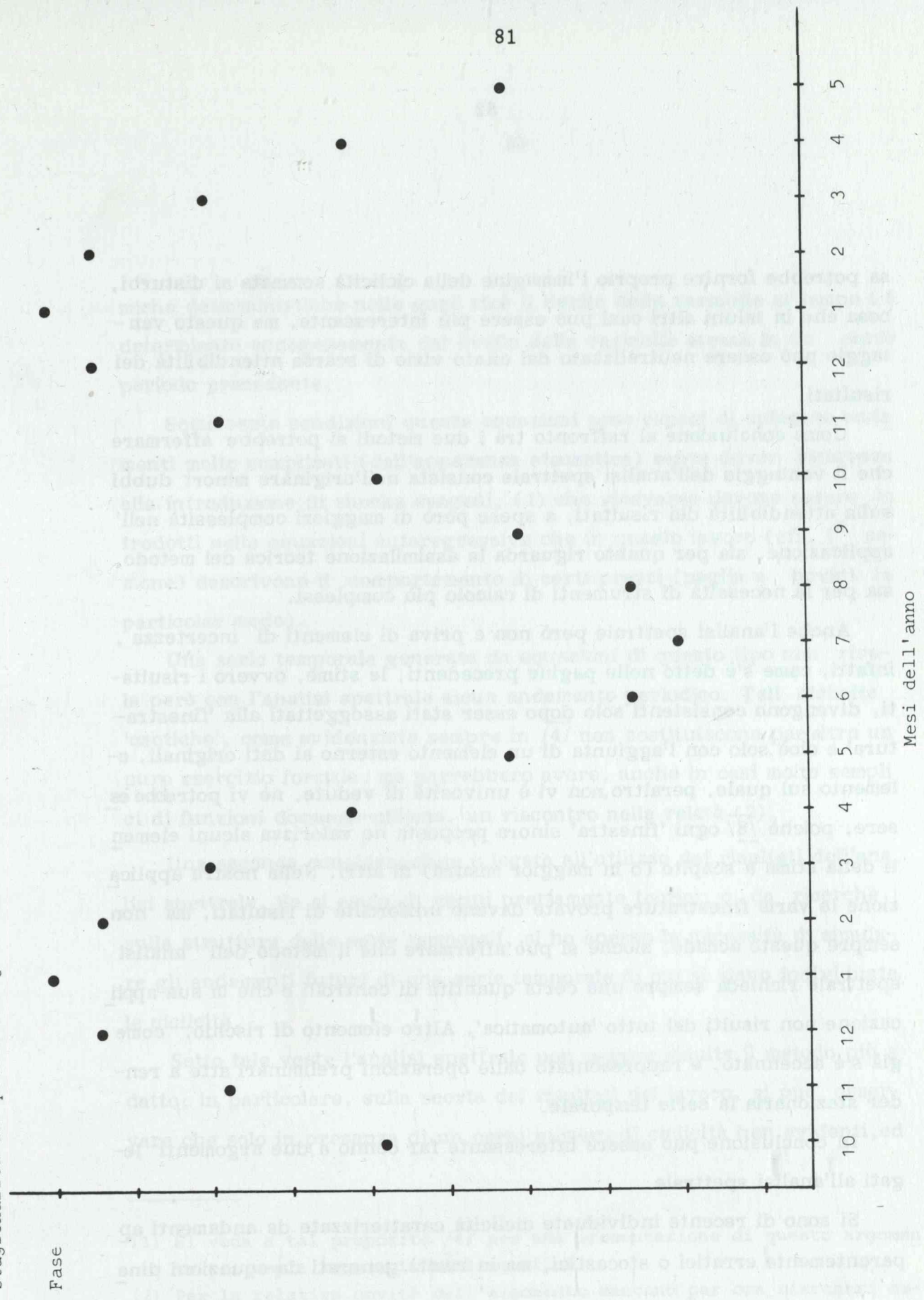
Nell'ambito del raffronto tra i due metodi (analisi spettrale-scomposizione) pare opportuno ritornare brevemente sull'esempio del grano.

La ciclicità individuata per il prezzo di questo prodotto, è sostanzialmente solo di periodo annuo, e di essa è possibile disegnare su grafico la fase (fig. 13). Se si raffronta la fig. 13 con la fig. 9 si noterà una certa riconducibilità dell'una all'altra, specie per quanto riguarda i minimi e massimi del processo. Giova però notare come l'analisi spettrale meglio evidenzia la forma teorica di un ciclo, isolandolo da altre ciclicità e dai disturbi casuali, così da offrire l'esatta visione e questo fatto può essere apprezzabile nel corso di studi teorici. Il metodo della scomposizione vicever

---

(1) I risultati sono riportati nell'appendice II<sup>a</sup>: per ogni prodotto si hanno due grafici, aventi entrambi in ordinata il valore stimato della densità spettrale ed in ascissa l'uno la frequenza (da 0 a  $4\pi$ ) e l'altro il periodo (da 0 a 108 mesi). Poichè:  
 $\text{Periodo} = 2\pi / \text{Frequenza}$   
 i due grafici dello stesso prodotto sono equivalenti e vengono riportati entrambi per comodità di lettura.

Fig. 13 - Stagionalità del prezzo del grano stimata con l'analisi spettrale



sa potrebbe fornire proprio l'immagine della ciclicità sommata ai disturbi, cosa che in taluni altri casi può essere più interessante, ma questo vantaggio può essere neutralizzato dal citato vizio di scarsa attendibilità dei risultati.

Come conclusione al raffronto tra i due metodi si potrebbe affermare che il vantaggio dell'analisi spettrale consista nell'originare minori dubbi sulla attendibilità dei risultati, a spese però di maggiori complessità nell'applicazione, sia per quanto riguarda la assimilazione teorica del metodo, sia per la necessità di strumenti di calcolo più complessi.

Anche l'analisi spettrale però non è priva di elementi di incertezza, infatti, come s'è detto nelle pagine precedenti, le stime, ovvero i risultati, divengono consistenti solo dopo esser stati assoggettati alla 'finestratura' e cioè solo con l'aggiunta di un elemento esterno ai dati originali, elemento sul quale, peraltro, non vi è univocità di vedute, nè vi potrebbe essere, poichè  $\overline{8}$  ogni 'finestra' sinora proposta ne valorizza alcuni elementi della stima a scapito (o in maggior misura) di altri. Nella nostra applicazione le varie finestre provate davano uniformità di risultati, ma non sempre questo accade, sicchè si può affermare che il metodo dell'analisi spettrale richieda sempre una certa quantità di controlli e che la sua applicazione non risulti del tutto 'automatica'. Altro elemento di rischio, come già s'è accennato, è rappresentato dalle operazioni preliminari atte a rendere stazionaria la serie temporale.

In conclusione può essere interessante far cenno a due argomenti legati all'analisi spettrale.

Si sono di recente individuate ciclicità caratterizzate da andamenti apparentemente erratici o stocastici, ma in realtà generati da equazioni dina

miche deterministiche nelle quali cioè il livello della variabile al tempo  $t$  è determinato endogenamente dal livello della variabile stessa in un certo periodo precedente.

Sotto certe condizioni queste equazioni sono capaci di spiegare andamenti molto complicati (dall'apparenza stocastica) senza dover ricorrere alla introduzione di shocks esogeni, (1) che viceversa devono essere introdotti nelle equazioni autoregressive che in questo lavoro (cfr. I<sup>a</sup> sezione) descrivono il comportamento di certi prezzi (paglia e bovini in particolar modo).

Una serie temporale generata da equazioni di questo tipo non rivela però con l'analisi spettrale alcun andamento periodico. Tali ciclicità 'caotiche', come evidenziato sempre in  $\sqrt[4]{\bar{4}}$  non costituiscono per altro un puro esercizio formale, ma parrebbero avere, anche in casi molto semplici di funzioni domanda-offerta, un riscontro nella realtà (2).

Una seconda considerazione è legata all'utilizzo dei risultati dell'analisi spettrale. Se si esula da campi prettamente teorici, o da ricerche sulla struttura delle serie temporali, si ha spesso la necessità di simulare gli andamenti futuri di una serie temporale di cui si siano individuate le ciclicità.

Sotto tale veste l'analisi spettrale non sempre risulta il metodo più adatto; in particolare, sulla scorta dei risultati del lavoro, si può osservare che solo in presenza di un certo numero di ciclicità ben evidenti, ed

---

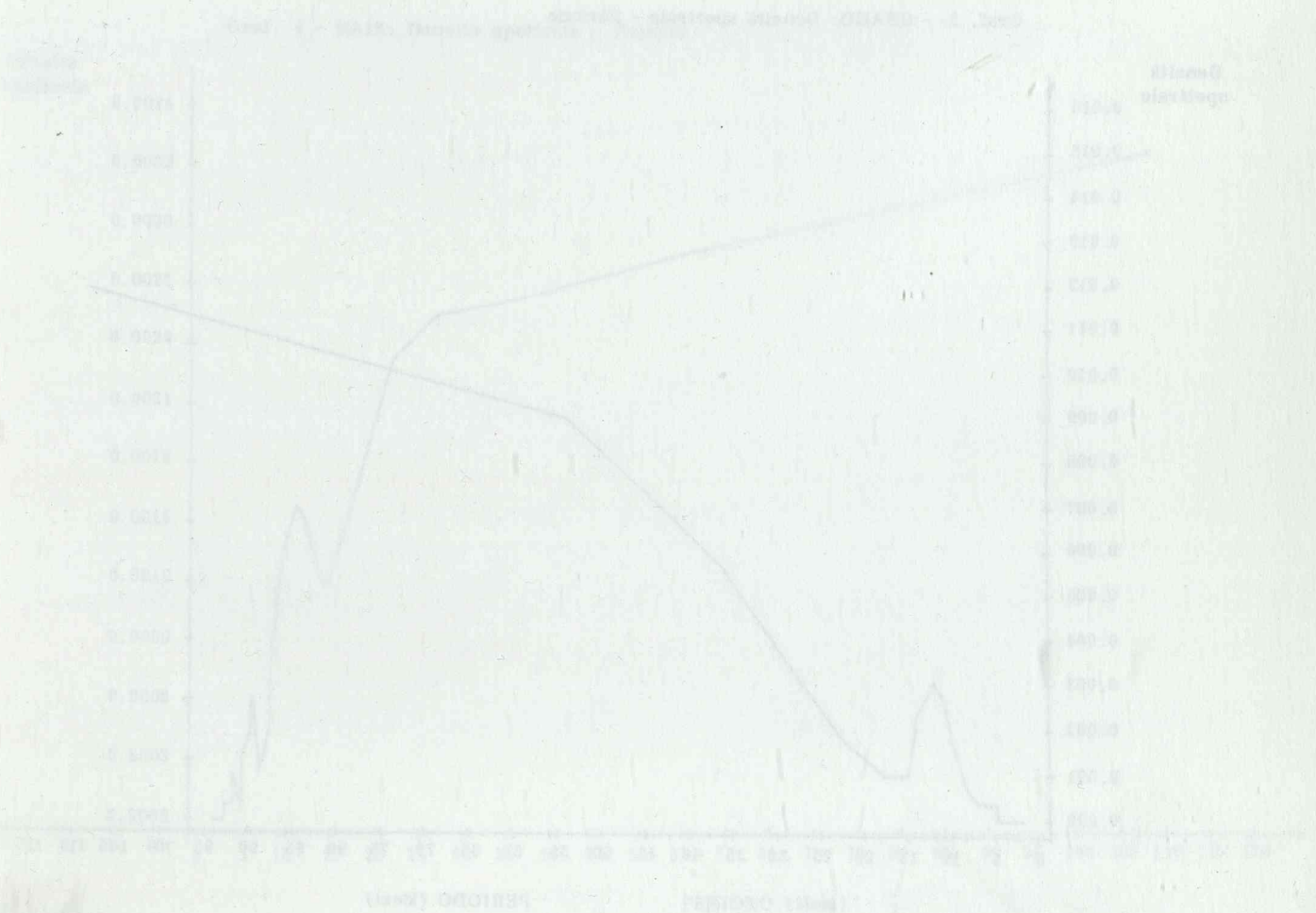
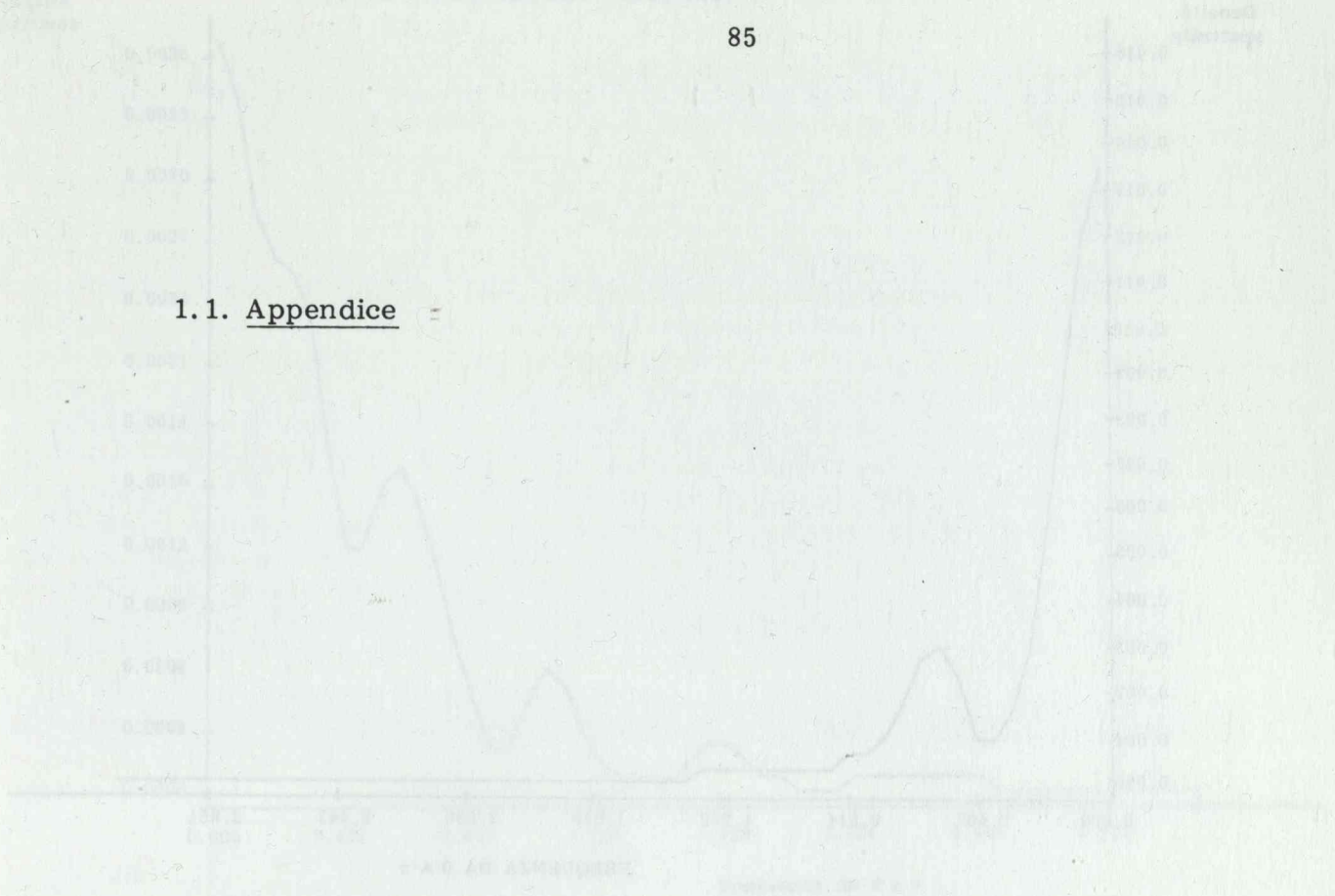
(1) Si veda a tal proposito  $\sqrt[4]{\bar{4}}$  per una presentazione di questo argomento con ampi ragguagli bibliografici.

(2) Per la relativa novità dell'argomento mancano per ora riscontri empirici.

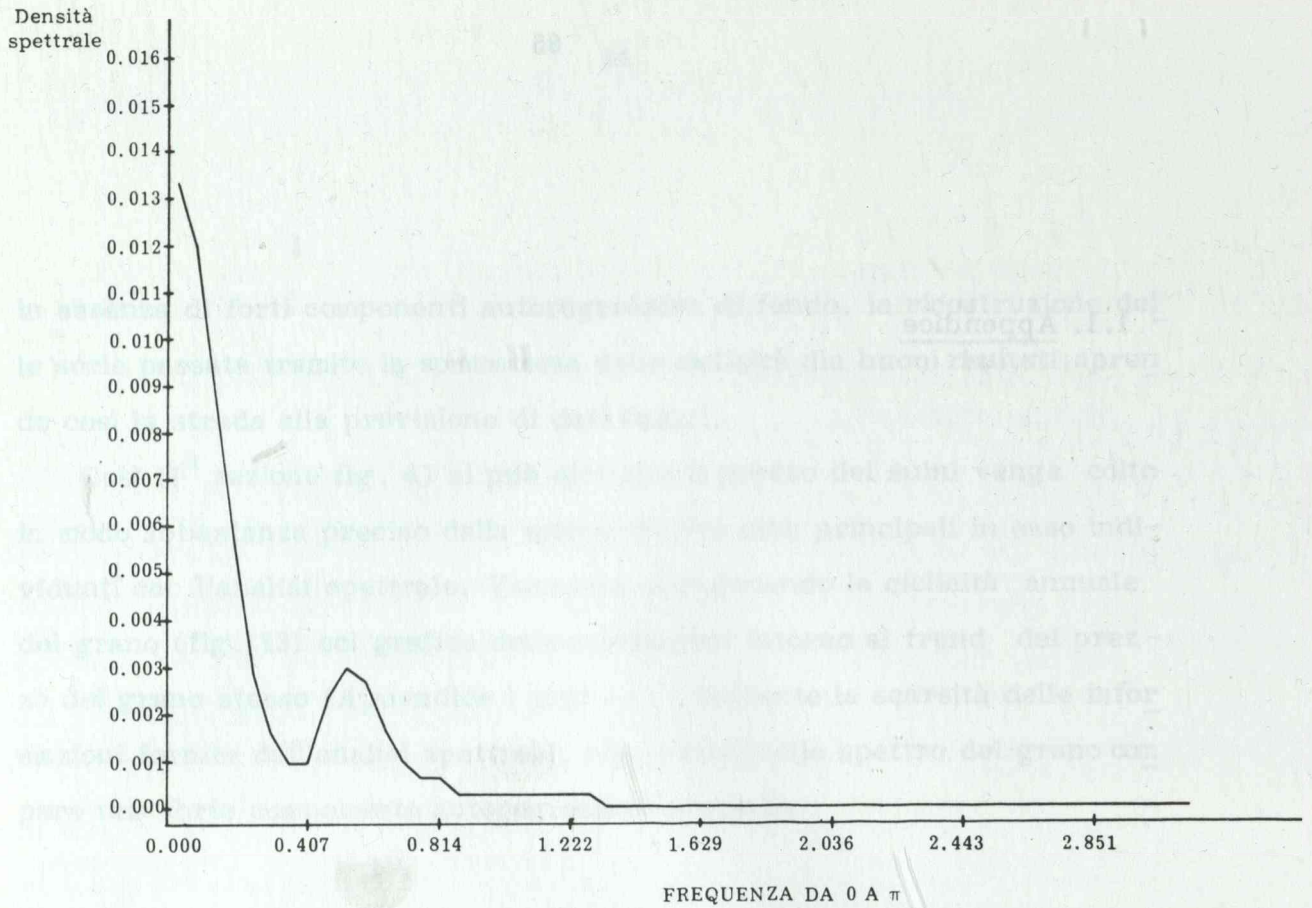
in assenza di forti componenti autoregressive di fondo, la ricostruzione delle serie passata tramite la sommatoria delle ciclicità dia buoni risultati, aprendo così la strada alla previsione di dati futuri.

Così (I<sup>a</sup> sezione fig. 6) si può dire che il prezzo dei suini venga colto in modo abbastanza preciso dalla somma dei tre cicli principali in esso individuati con l'analisi spettrale. Viceversa paragonando la ciclicità annuale del grano (fig. 13) col grafico delle oscillazioni intorno al trend del prezzo del grano stesso (Appendice I graf. 8) è evidente la scarsità delle informazioni fornite dall'analisi spettrale; non a caso nello spettro del grano compare una forte componente autoregressiva di fondo.

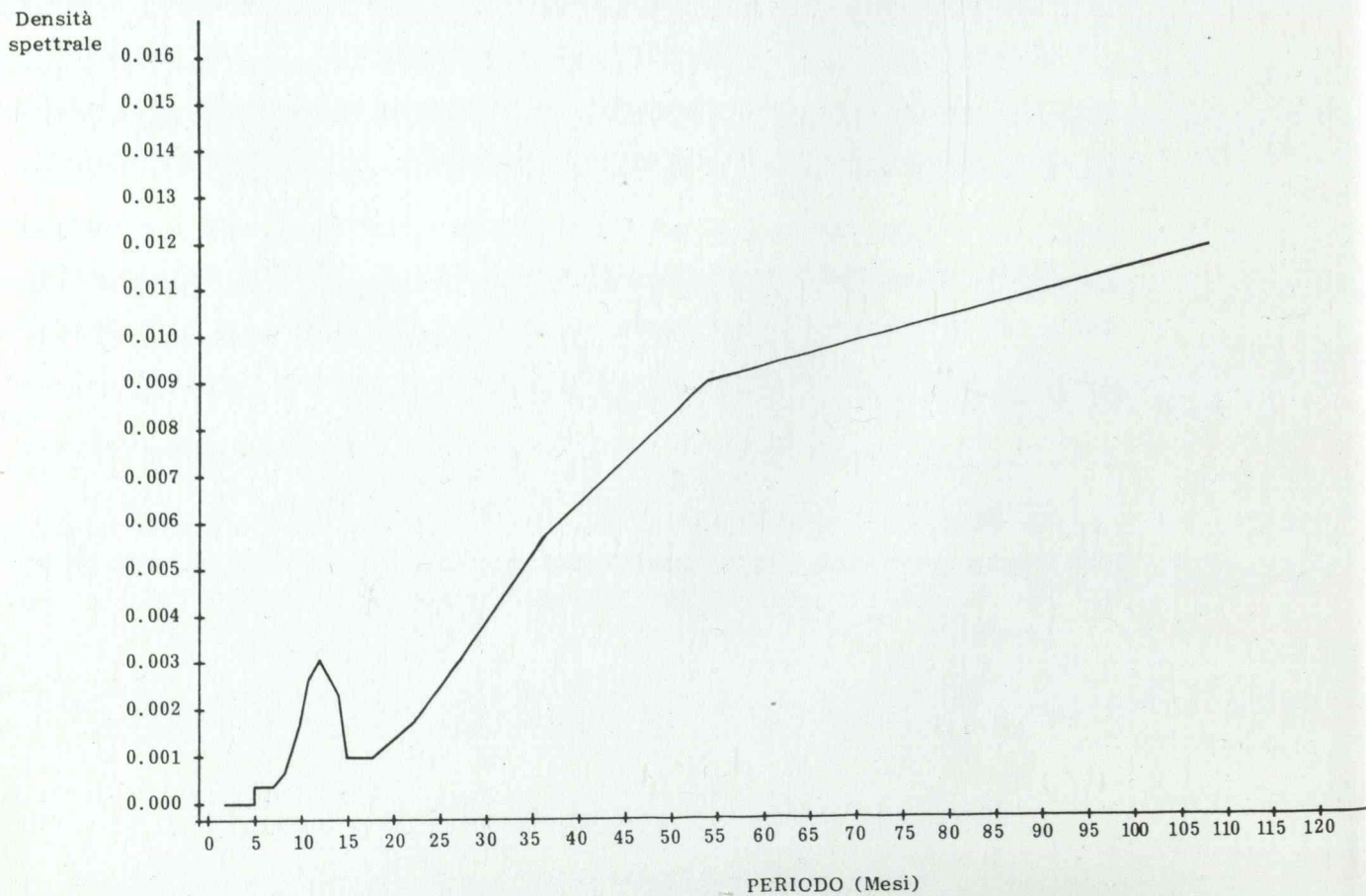
### 1.1. Appendice



Graf. 1 - GRANO: Densità spettrale - Frequenza

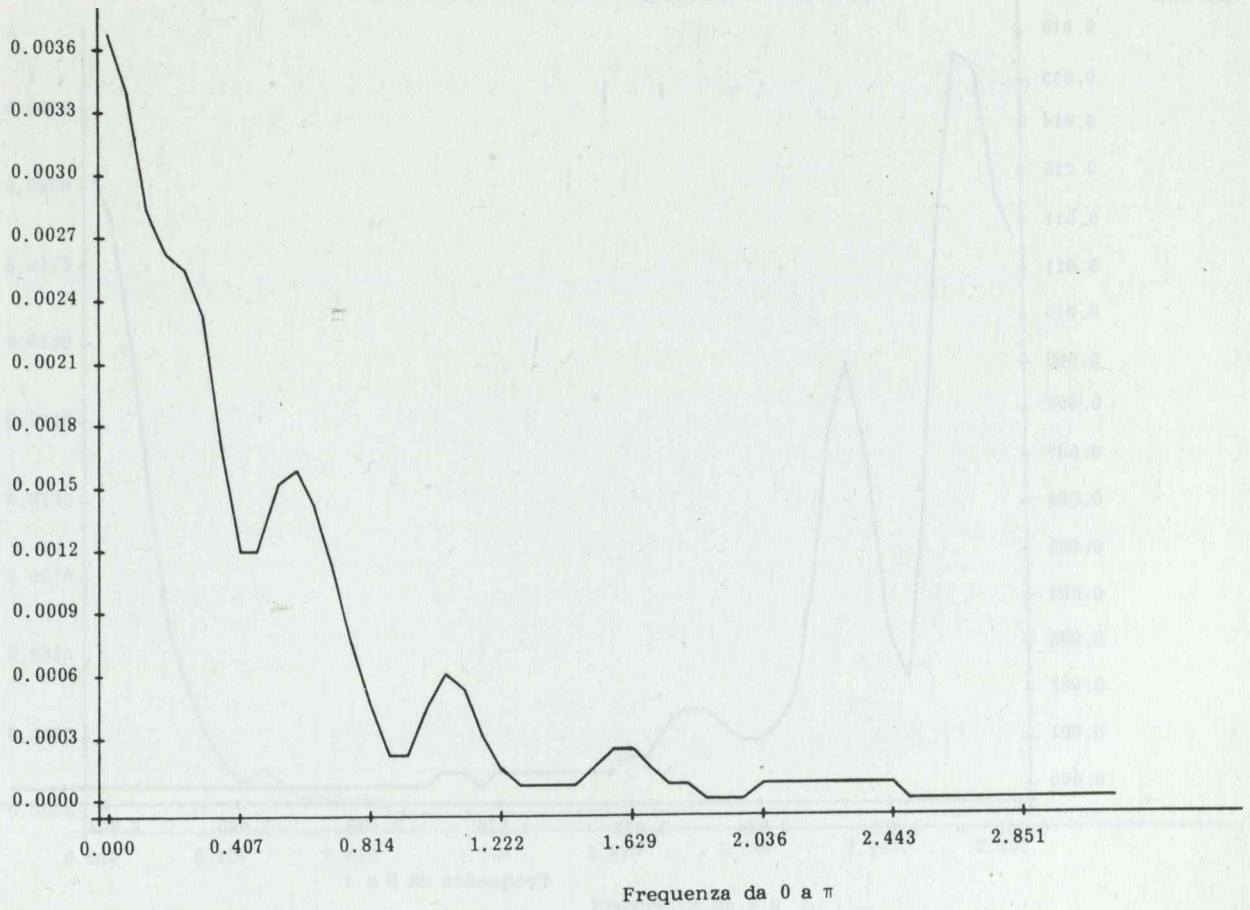


Graf. 2 - GRANO: Densità spettrale - Periodo

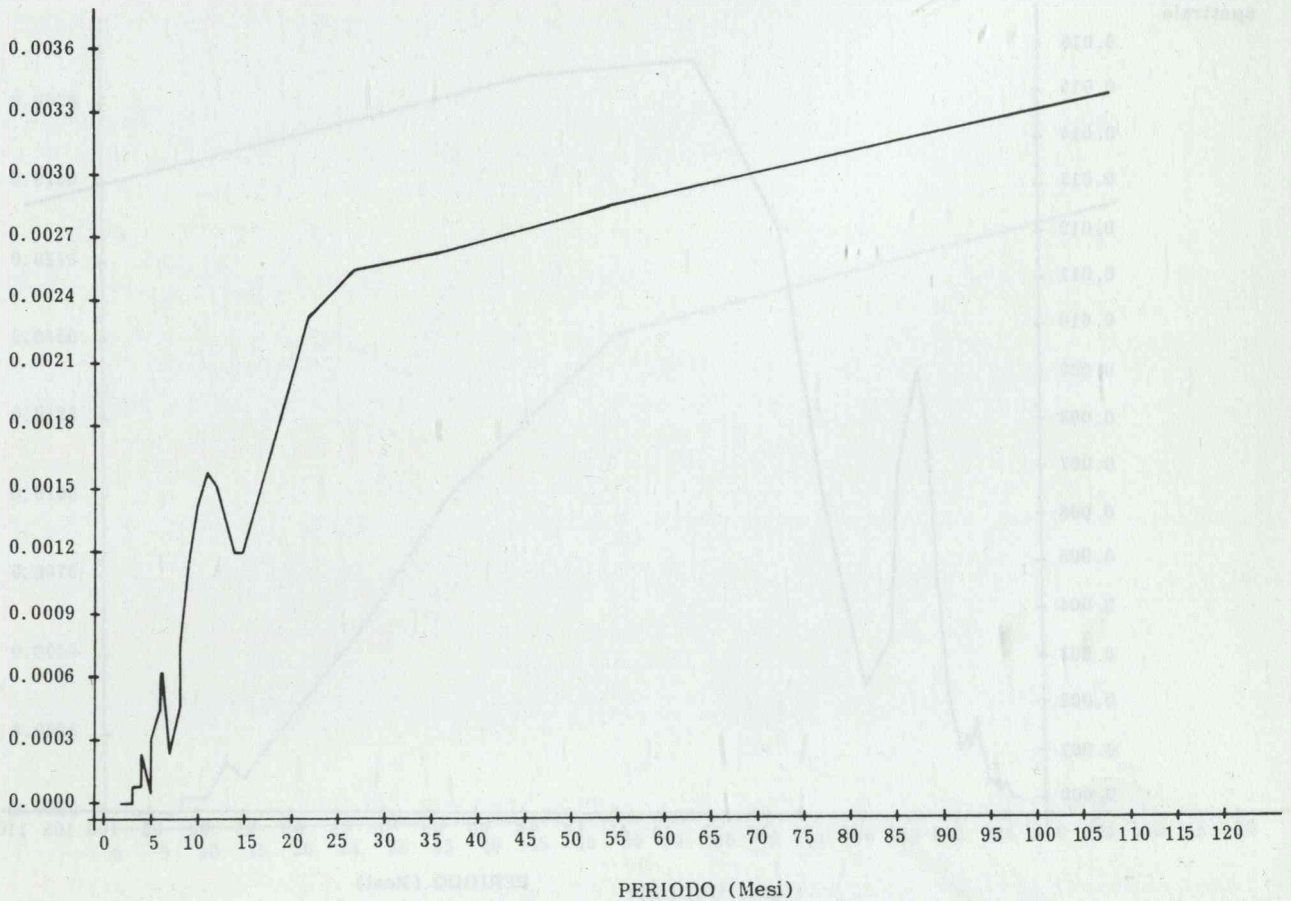


Densità  
spetttrale

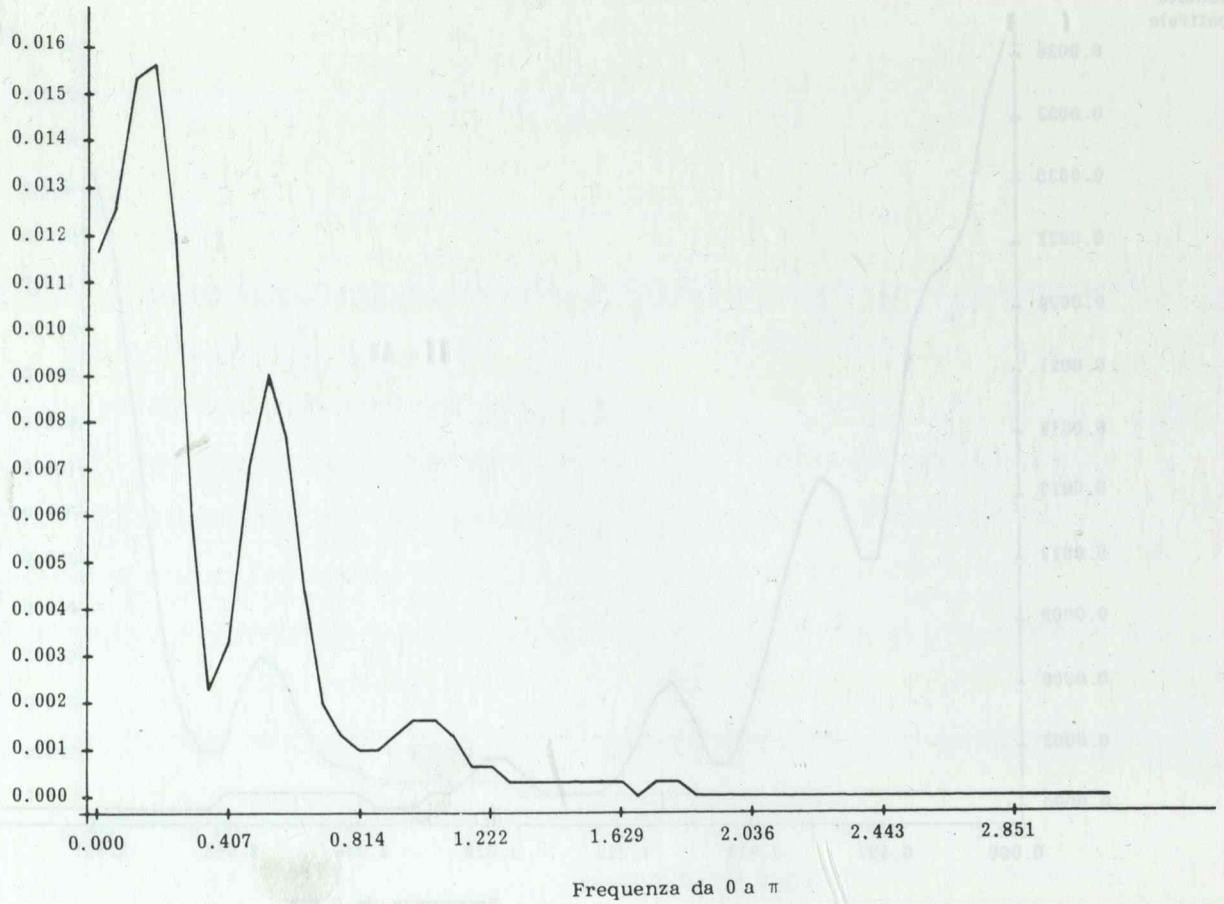
Graf. 3 MAIS: Densità spettrale - Frequenza



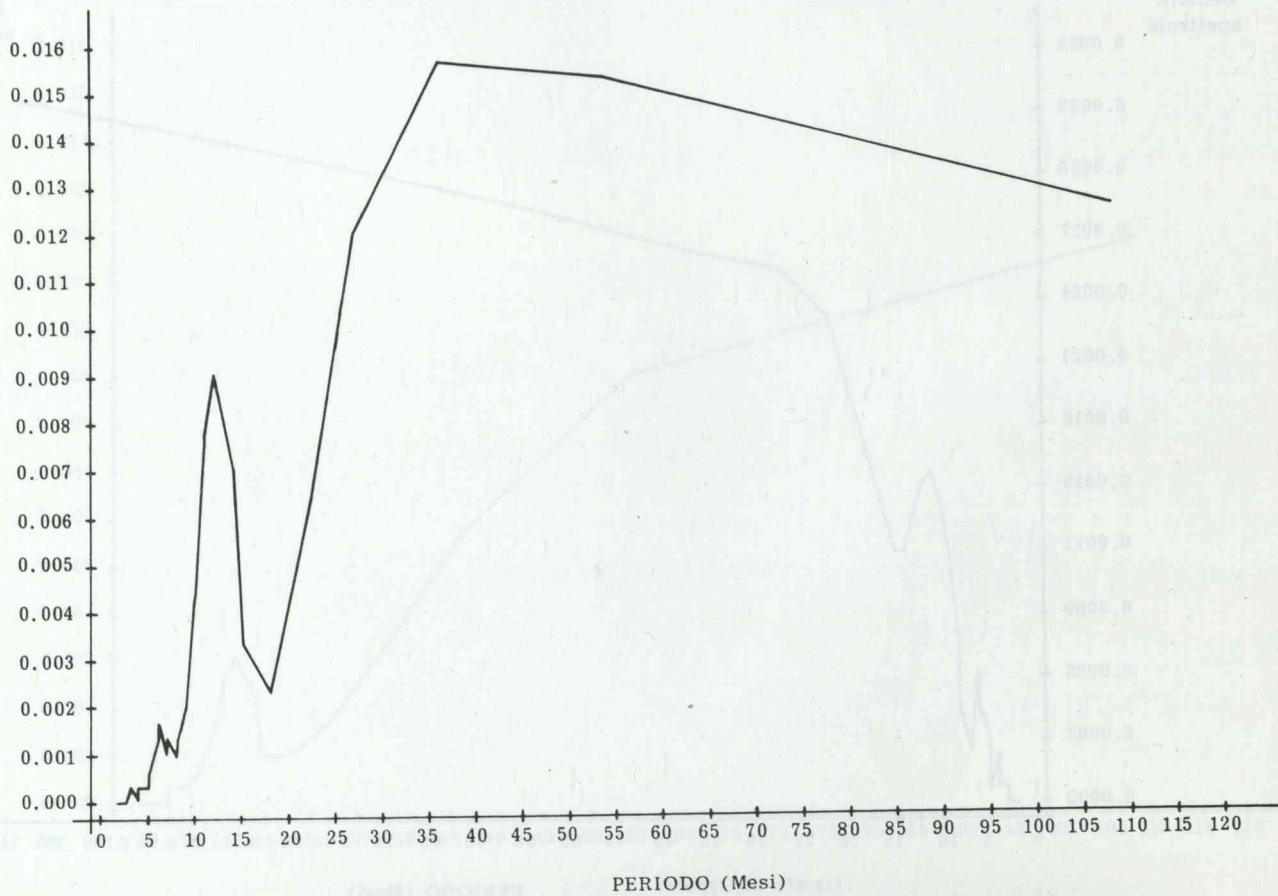
Graf. 4 - MAIS: Densità spettrale - Periodo

Densità  
spetttrale

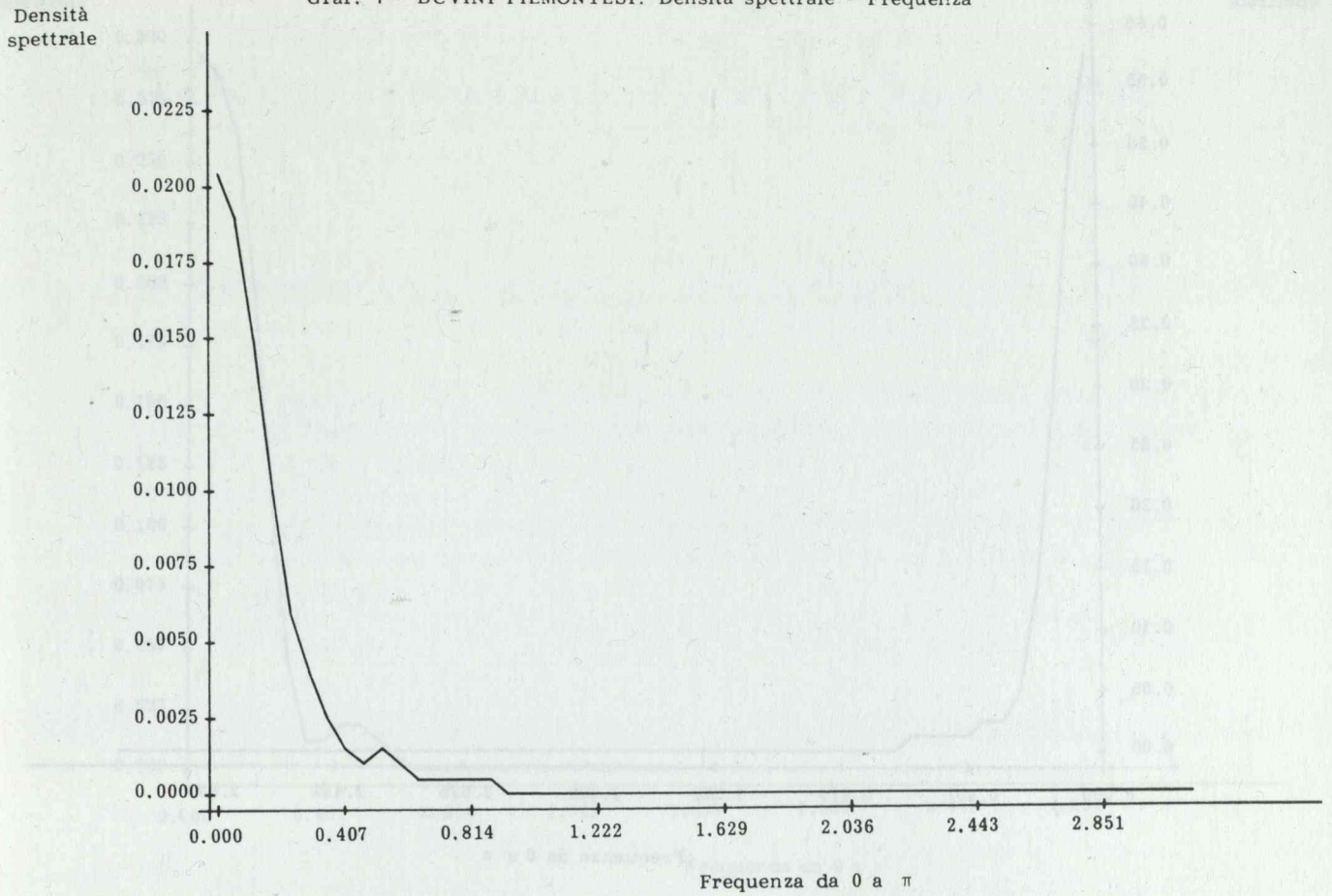
Graf. 5 - SUINI: Densità spettrale - Frequenza

Densità  
spettrale

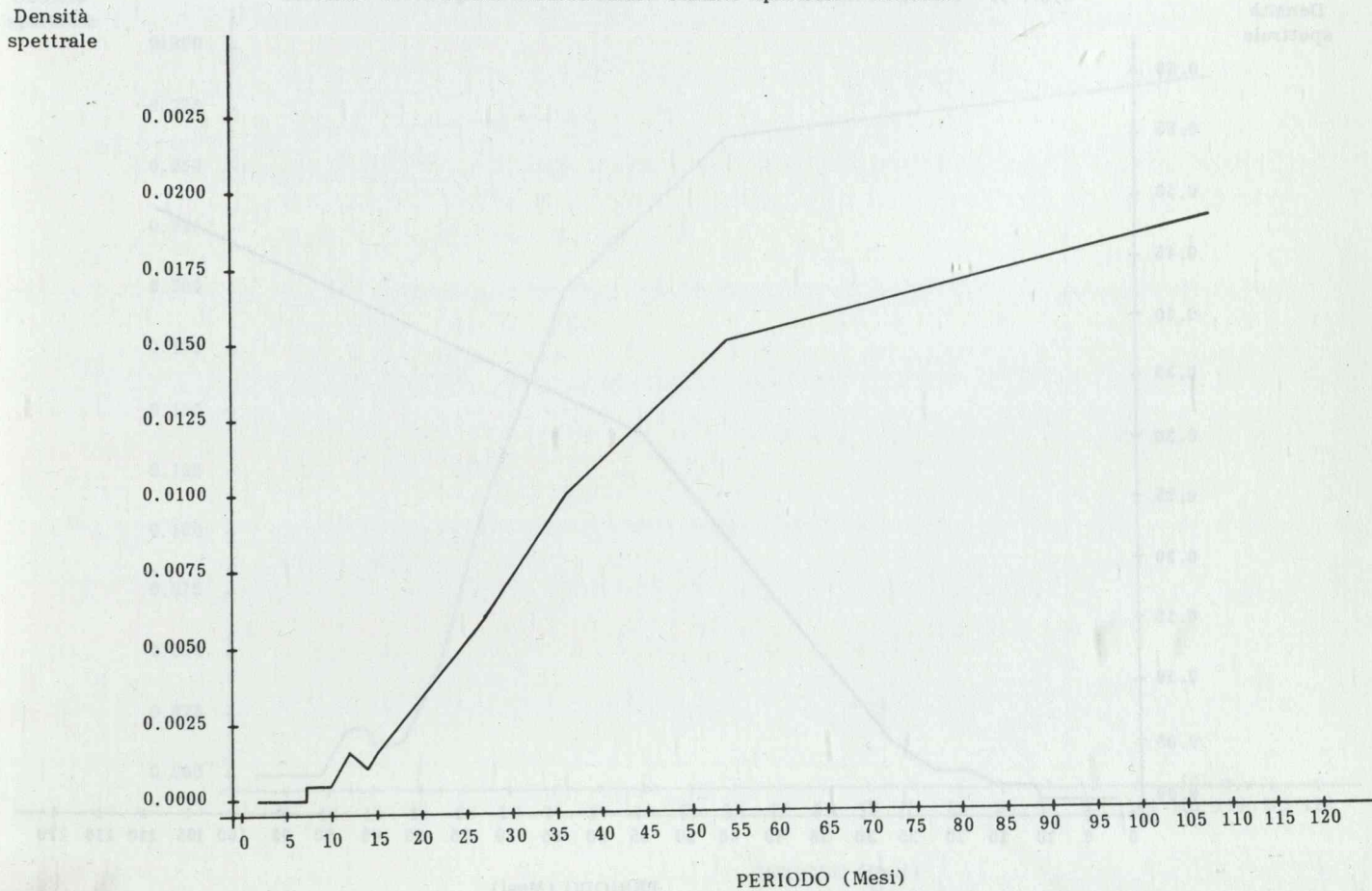
Graf. 6 - SUINI: Densità spettrale - Periodo

Densità  
spettrale

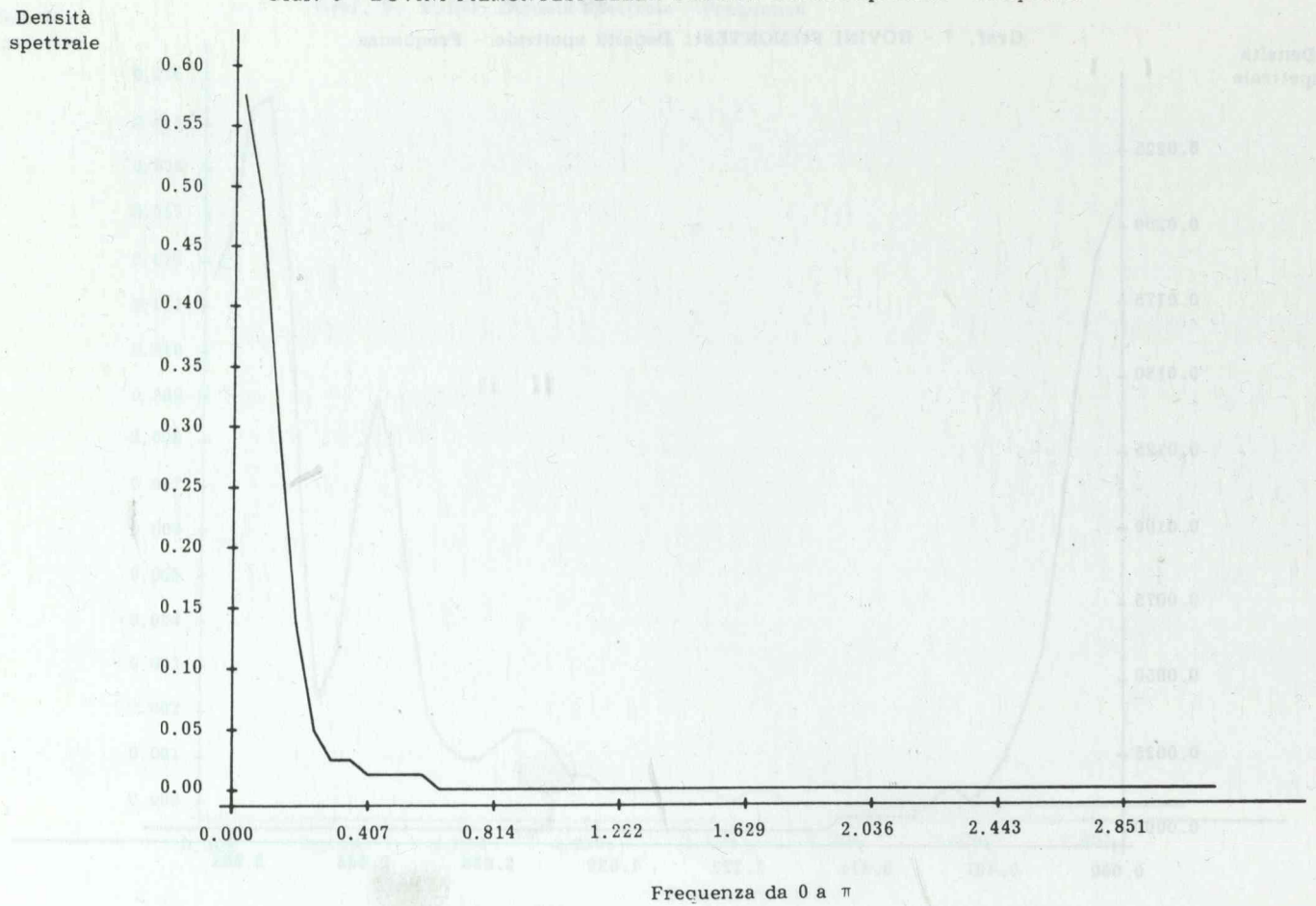
Graf. 7 - BOVINI PIEMONTESI: Densità spettrale - Frequenza



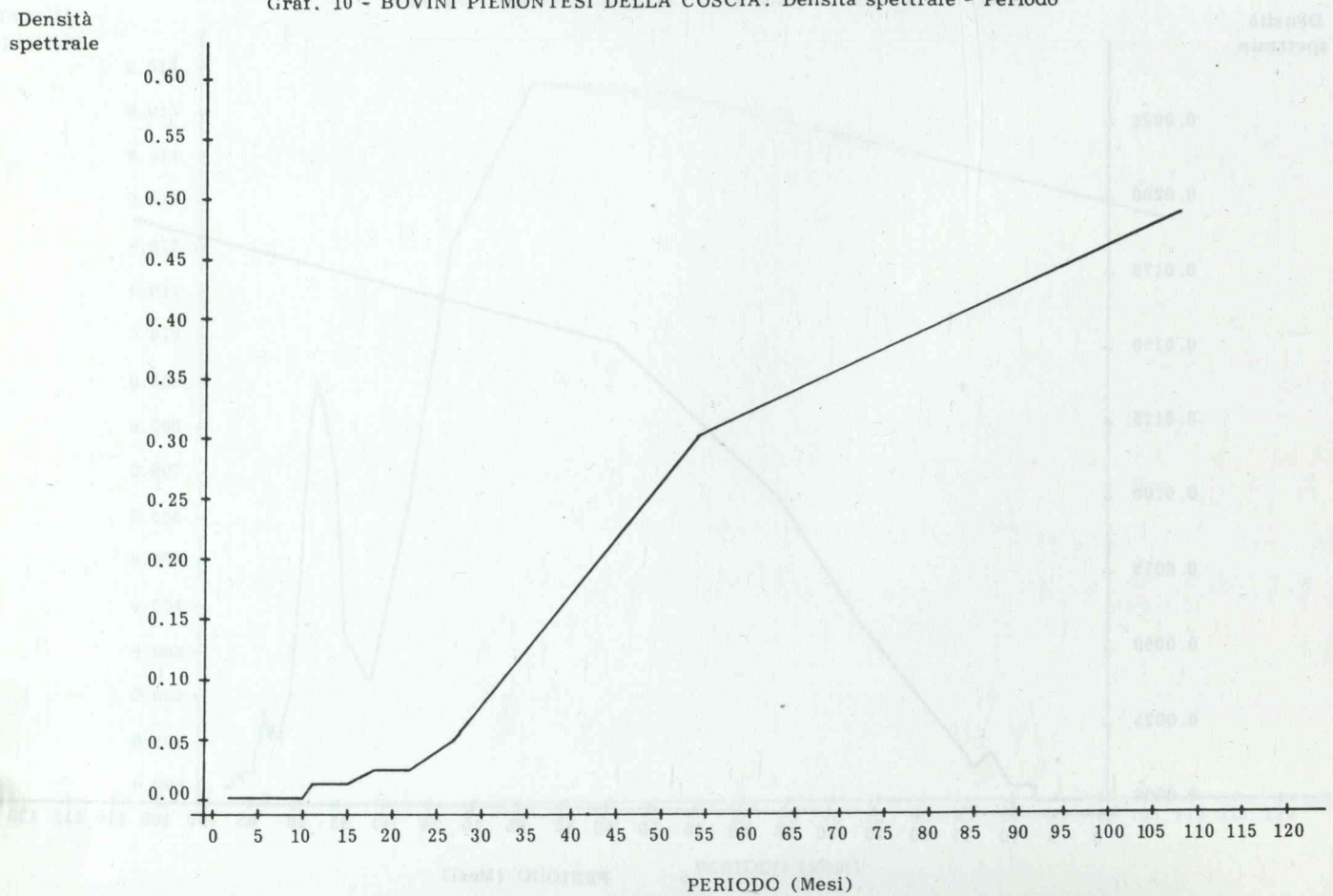
Graf. 8 - BOVINI PIEMONTESI: Densità spettrale - Periodo



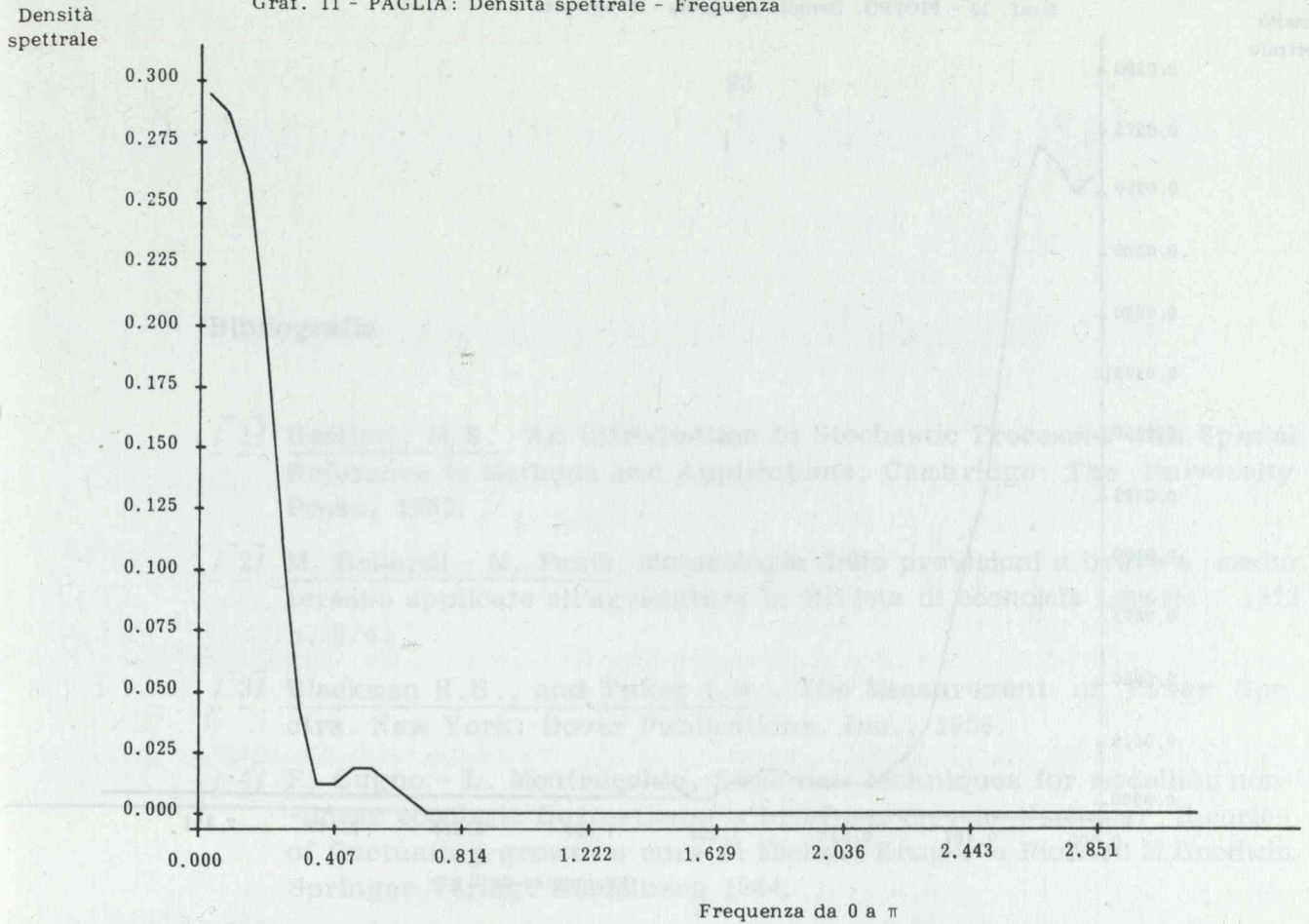
Graf. 9 - BOVINI PIEMONTESI DELLA COSCIA: Densità spettrale - Frequenza



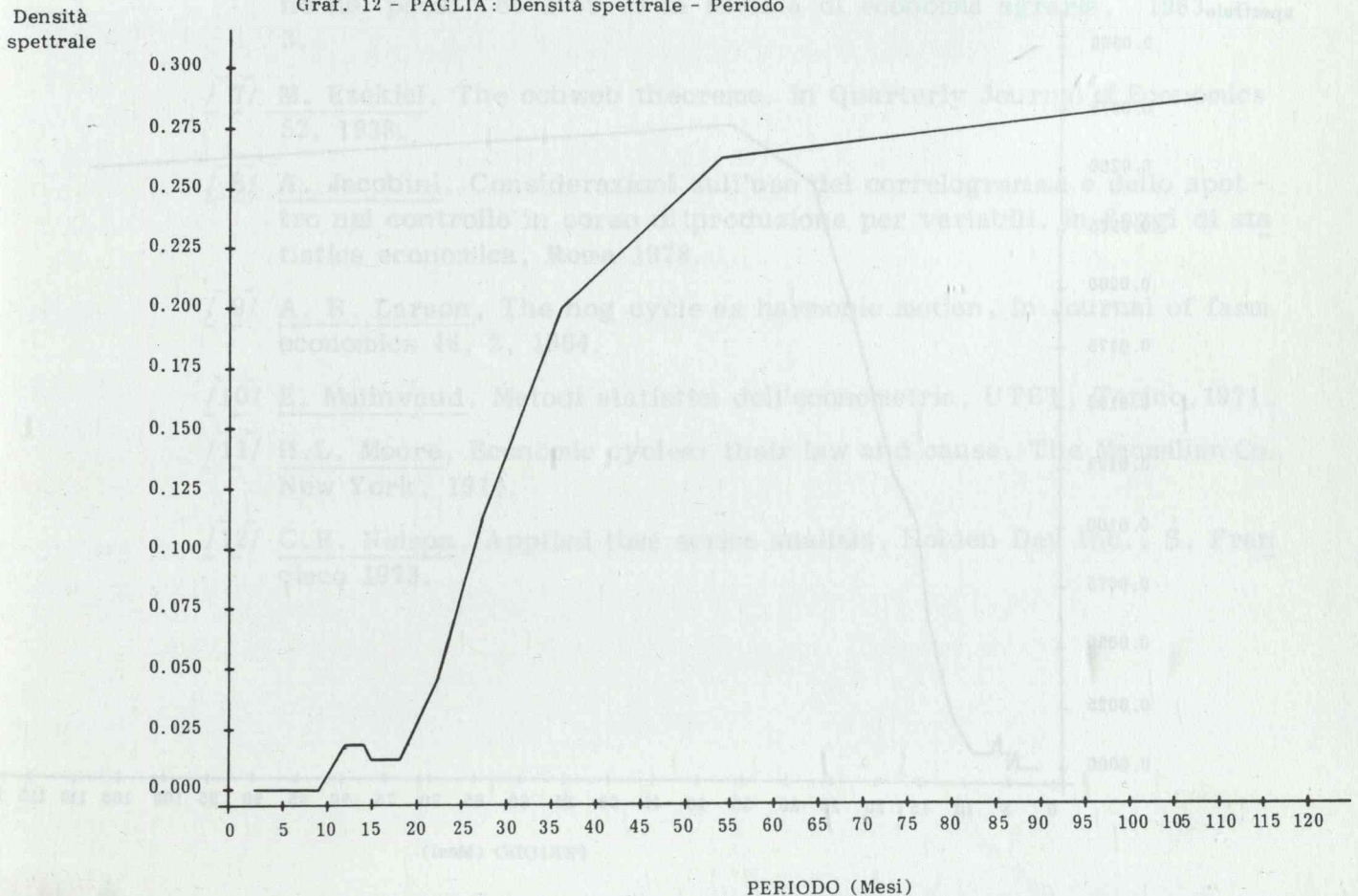
Graf. 10 - BOVINI PIEMONTESI DELLA COSCIA: Densità spettrale - Periodo



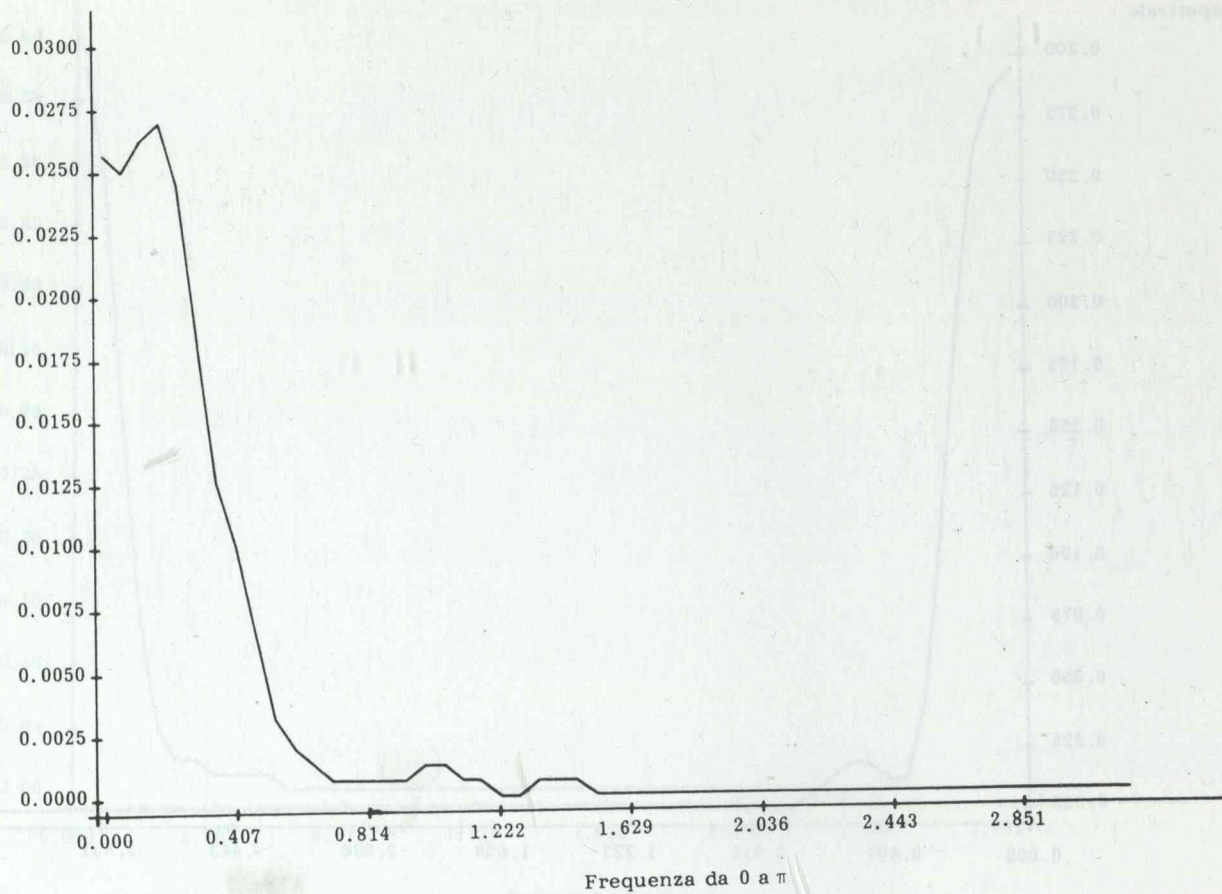
Graf. 11 - PAGLIA: Densità spettrale - Frequenza



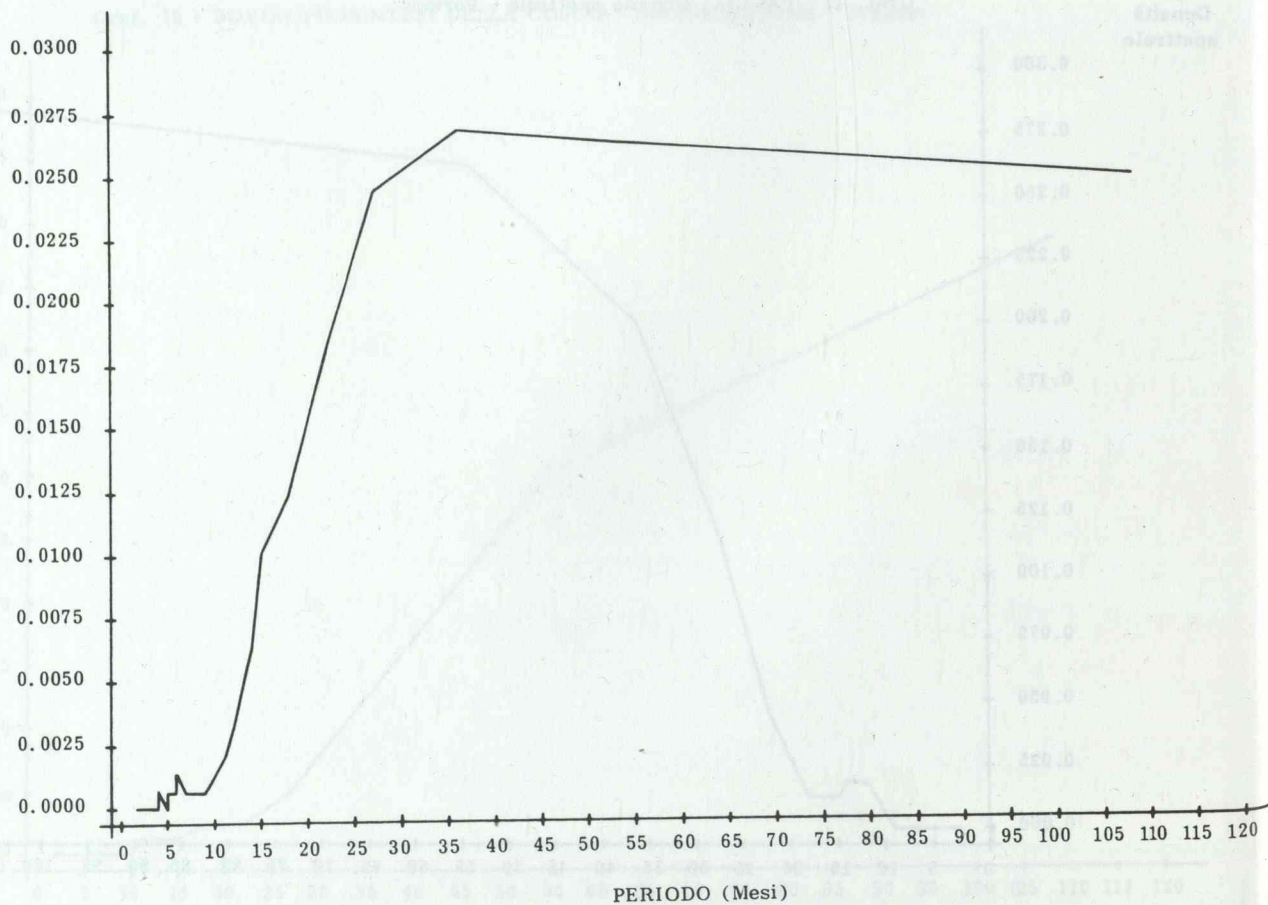
Graf. 12 - PAGLIA: Densità spettrale - Periodo



Graf. 13 - PIOPPO: Densità spettrale - Frequenza

Densità  
spettrale

Graf. 14 - PIOPPO: Densità spettrale - Periodo

Densità  
spettrale

## Bibliografia

- / 1/ Bartlett, M.S. An Introduction to Stochastic Processes with Special Reference to Methods and Applications, Cambridge: The University Press, 1962.
- / 2/ M. Bellardi - M. Panti, Metodologia delle previsioni a breve e medio termine applicate all'agricoltura in Rivista di economia agraria, 1972 n. 3/4.
- / 3/ Blackman R.B., and Tukey I.W., The Measurement of Power Spectra. New York: Dover Publications, Inc., 1958.
- / 4/ F. Cugno - L. Montrucchio, Some new techniques for modelling non-linear economic fluctuations: a brief survey, in Nonlinear theories of fluctuating growth a cura di Michael Kruger e Richard M. Goodwin. Springer Verlag. Heidelberg 1984.
- / 5/ F. Cugno - P. Garoglio, Note sull'intervento pubblico nella formazione dei prezzi agricoli, IRES, Torino 1982.
- / 6/ P.L. Daddi, Componente ciclica dei prezzi del mercato bovino e suino nei paesi Cee 1969-79 in Rivista di economia agraria, 1983 n. 3.
- / 7/ M. Ezekiel, The cobweb theoreme, in Quarterly Journal of Economics 52, 1938.
- / 8/ A. Jacobini, Considerazioni sull'uso del correlogramma e dello spettro nel controllo in corso di produzione per variabili, in Saggi di statistica economica, Roma 1978.
- / 9/ A. B. Larson, The hog cycle as harmonic motion, in Journal of farm economics 46, 2, 1964.
- / 10/ E. Malinvaud, Metodi statistici dell'econometria, UTET, Torino, 1971.
- / 11/ H.L. Moore, Economic cycles: their law and cause. The Macmillan Co., New York, 1914.
- / 12/ C.R. Nelson, Applied time series analysis, Holden Day Inc., S. Francisco 1973.

- /13/ E. Parzen, Mathematical Consideration in the Estimation of Spectra, Technometrics, III (May 1961).
- /14/ E. Parzen, Stochastic processes, San Francisco: Holden-Day, 1962.
- /15/ D. Piccolo, Una sintesi dei recenti sviluppi nell'analisi statistica delle serie economiche in Rivista di economia agraria, 1979 n. 3.
- /16/ D. Piccolo - C. Vitale, Metodi statistici per l'analisi economica, Il Mulino, Bologna, 1981.
- /17/ R. Pieri, Modelli dinamici di offerta: una rassegna critica, in Rivista Internazionale di scienze sociali, n. 4, 1976.
- /18/ L. Santamaria, Analisi delle serie storiche, Il Mulino, Bologna, 1981.
- /19/ Shumway, Time series analysis and applications, Washington State University, 1980.
- /20/ A. Somma - V. Boatto, Verifica dell'applicabilità del modello di Holt per la previsione del prezzo del frumento, in Rivista di Economia Agraria, 1981 n. 2.
- /21/ M. R. Spiegel, Statistica, Etas Milano, 1976.
- /22/ H. Talpaz, Multi-frequency cobweb model: the composition of the hog cycle in American Journal of agricultural economics, LVI 1, 1974.







**ires**

ISTITUTO RICERCHE ECONOMICO - SOCIALI DEL PIEMONTE  
VIA BOGINO 21 10123 TORINO

**i**