

10.4.1956

CASSA PER OPERE STRAORDINARIE DI PUBBLICO INTERESSE
NELL'ITALIA MERIDIONALE
(CASSA PER IL MEZZOGIORNO)

CASSA PER IL MEZZOGIORNO
BIBLIOTECA

Stima della produttività degli investimenti
della Cassa per il Mezzogiorno nelle opere stradali

BIBLIOTECA	CASSA PER IL MEZZOGIORNO
	CASMEZ XII
	7
	Inv. n. 1098
	BIBLIOTECA

Roma, Giugno 1956

CASSA PER
MEZZOGIORNO

CASMEZ XII

varie

7

BIBLIOTECA

CASSA PER IL MEZZOGIORNO
BIBLIOTECA

UFFICIO DELLA PULCRITUDINE DEGLI INTERIORI DELLA
CASSA PER IL MEZZOGIORNO NELLE OPERE SPERIMENTALI

BIBLIOTECA	CASSA PER IL	MEZZOGIORNO
	COLLOCAZIONE	
	<i>Parma XI</i>	
	Inv. <i>1098</i>	
	ROMA	

6 LUG. 1956

CASSA PER IL MEZZOGIORNO

- Centro Studi -

STIMA DELLA PRODUTTIVITA' DEGLI INVESTIMENTI DELLA
CASSA PER IL MEZZOGIORNO NELLE OPERE STRADALI

Roma, Giugno 1956

MDM/ec.

INDICE

Parte Prima

LA PRODUTTIVITA' DELLE SISTEMAZIONI STRADALI DELLA CASSA

1. - Premessa	Pag.	1
2. - Stima del costo degli autotrasporti nel 1954 sulle strade sistemate dalla Cassa per il Mezzogiorno	"	4
3. - Previsione sui costi degli autotrasporti nel trentennio 1955-1984	"	12
4. - Stima delle economie nette conseguibili, nel trentennio 1955-1984, sul costo degli autotrasporti per effetto delle opere di sistemazione	"	17
5. - Calcolo della produttività dell'investimento della Cassa nelle sistemazioni stradali	"	22
6. - Considerazioni sull'attendibilità dei risultati ottenuti	"	23
7. - Conclusioni	"	27

Parte Seconda

LA PRODUTTIVITA' DELLE NUOVE STRADE DELLA CASSA

1. - Premessa	Pag.	29
2. - Classificazione delle nuove strade	"	31
3. - Formazione del campione di strade da esaminare....	"	32
4. - Misurazione della riduzione dei percorsi.....	"	35
5. - Calcolo della riduzione del costo dei trasporti per km. di strada costruita dalla Cassa.....	"	36
6. - Previsione dei costi dei trasporti nel trentennio 1956-1986 e previsione delle economie annue per lo stesso periodo	"	42

./.

7. - Valore globale delle economie conseguibili con le nuove strade costruite dalla Cassa	Pag. 45
8. - Calcolo della produttività dell'investimento nelle nuove strade, limitatamente all'effetto diretto	" 47
9. - Osservazioni critiche e conclusioni	" 48

APPENDICE ALLA PARTE PRIMA

n. 1 - Dati sulla circolazione degli autoveicoli	
Tab.1 - Italia	" 53
" 2 - Mezzogiorno	" 54
" 3 - Centro-Nord	" 55
n. 2 - Tab.4 - Reddito e circolazione degli autoveicoli nelle regioni italiane nel 1954	" 56
n. 3 - Tab.5 - Tassi di espansione del parco degli autoveicoli	" 57
" 6 - Indici a catena della circolazione degli autoveicoli nel Mezzogiorno, Centro-Nord e Italia	" 58
n. 4 - Tentativi di interpolazione mediante logistiche dei dati sulla circolazione degli autoveicoli nel Mezzogiorno e in Italia	" 59
n. 5 - Tab.7 - Interpolazione dei dati sulla circolazione automobilistica mediante una logistica passante per i dati degli anni 1950, 1952 e 1954 e estrapolazione fino al 1984	
a) Italia	" 64
b) Mezzogiorno	" 65
n. 6 - Previsioni sullo sviluppo del parco autoveicoli nel Mezzogiorno dal 1954 al 1964	" 66
n. 7 - Tab.8 - Ricerca del tasso di investimento	" 72

./.

APPENDICE ALLA PARTE SECONDA

n. 1 - Abbreviazioni dei percorsi per le strade del campione	Pag. 74
n. 2 - Calcolo delle riduzioni medie dei percorsi ...	" 76
n. 3 - Calcolo del costo medio annuo dei trasporti per Km., su cui calcolare le economie	" 77
n. 4 - Schema di calcolo delle economie sui costi dei trasporti al 30 giugno 1956, per km. di nuova strada costruita	" 78

APPENDICE CARTOGRAFICA

LE SISTEMAZIONI STRADALI E LE NUOVE STRADE DELLA CASSA

- 1 - Lazio ed Isola d'Elba
- 2 - Abruzzo e Molise
- 3 - Campania
- 4 - Puglie
- 5 - Basilicata
- 6 - Calabria
- 7 - Sicilia
- 8 - Sardegna

Fuori testo, nella parte seconda, confronto fra vecchi e nuovi percorsi, per alcune strade della Cassa:

- Strada fondo Valle del Biferno
- Strada dei Due Mari
- Strada Nuoro-Siniscola

Parte Prima

LA PRODUTTIVITA' DELLE SISTEMAZIONI STRADALI DELLA CASSA

PREMESSA

Si assume in questa indagine che gli investimenti pubblici in sistemazioni di strade già esistenti e in costruzioni di nuove strade, di ponti, o di attraversamenti abbiano per obiettivo la riduzione del costo dei trasporti e in relazione a tale risultato utile si intende valutare la produttività dei detti investimenti. Si precisa pertanto che nel caso di sistemazione stradale la riduzione del costo del trasporto è ottenuta, principalmente, dal miglioramento della strada, poiché la variazione della lunghezza è per lo più poco rilevante. Nel caso di nuove strade si realizza spesso un'abbreviazione della distanza rispetto ai percorsi seguiti in precedenza e quindi si realizza anche per questa ragione una diminuzione dei costi.

La riduzione del costo dei trasporti si esamina sotto due aspetti economicamente rilevanti: a) sotto l'aspetto diretto delle economie dei costi sopportati dalla collettività per i trasporti di persone o di cose; b) sotto l'aspetto indiretto del contributo fornito dalla conseguita facilità ed economicità dei trasporti allo sviluppo della produzione e del reddito sociale.

Le economie conseguibili attraverso la riduzione del costo dei trasporti consistono, in termini di economia sociale, nella disponibilità per altri impieghi delle risorse che altrimenti sarebbero state assorbite dall'esercizio dei trasporti e che invece si risparmiano per effetto del-

l'opera stradale (1).

Lo sviluppo della produzione e del reddito consegue dalle "economie esterne" che le imprese realizzano per la minore incidenza della spesa per i trasporti sui costi di produzione e per la convenienza che ne deriva a intraprendere nuove attività o ad espandere quelle già in essere.

La valutazione del rendimento dell'opera stradale consiste quindi nella valutazione dei due effetti: economie nella spesa per i trasporti; aumento del prodotto netto per lo sviluppo della produzione imputabile alla rete stradale sistemata e intensificata.

Per il calcolo del primo effetto, come sarà meglio mostrato più avanti, si procederà stimando dapprima il costo totale dei trasporti sulle strade sistemate e secondo il traffico rilevato al momento della sistemazione; si valuterà poi il prevedibile incremento della circolazione, se ne calcolerà il costo totale e mediante l'applicazione di un coefficiente ricavato dall'esperienza, si perverrà a determinare la presumibile minore spesa globale per i trasporti e per il periodo di durata delle opere.

Si deve però precisare che il calcolo delle eco-

(1) Infatti con il miglioramento della rete stradale diminuiscono i consumi di carburanti, di lubrificanti e di gomme e diminuisce altresì l'usura dei veicoli dei quali si aumenta la durata e si riduce la frequenza delle riparazioni. Inoltre il risparmio di tempo, per le maggiori velocità consentite dalle migliorate condizioni della strada, permette di risparmiare lavoro.

nomie va limitato a quella parte del traffico che, secondo quanto è possibile prevedere, correrebbe egualmente sulle strade sistemate dalla Cassa anche se non vi fosse stato il miglioramento (1), mentre per la parte del traffico che si svilupperà a causa della riduzione del costo unitario dei trasporti, si ha un prodotto netto che si attribuisce agli effetti indiretti dei detti investimenti.

Per valutare tutti gli effetti indiretti occorrerebbero ipotesi attendibili sullo sviluppo e sulla trasformazione della produzione agricola e industriale lungo i percorsi delle strade incluse nel programma degli investimenti. Bisognerebbe perciò stimare anche i maggiori investimenti diversi da quelli pubblici per conseguire i benefici indiretti. In tal modo si potrebbe calcolare la parte dell'incremento di prodotto netto da attribuire all'opera stradale.

Poiché nel caso delle sistemazioni stradali il valore delle economie è senza dubbio prevalente rispetto al valore degli effetti generali sulla produzione e poiché la valutazione di questi effetti, che si presenta non molto attendibile se effettuata strada per strada, diviene puramente ipotetica se eseguita per un complesso di strade, ci

(1) Con tale limitazione, infatti, si può attribuire l'intero valore delle economie all'investimento in opere stradali. Ciò perché per l'ipotesi assunta che il traffico si verificherebbe egualmente anche senza la riduzione del costo del trasporto, tutti gli altri investimenti rimangono immutati, compreso quello in mezzi di trasporto, e quindi possono considerarsi già remunerati, mentre l'unico investimento che si modifica è proprio quello in opere stradali. E' perciò lecito attribuire l'effetto che si produce a questo investimento.

si limiterà, nella presente indagine, a stimare il solo valore dei benefici diretti. Pertanto le stime che si riporteranno nelle pagine seguenti sul rendimento e sulla produttività delle sistemazioni eseguite dalla Cassa, possono considerarsi approssimate per difetto.

STIMA DEL COSTO DEGLI AUTOTRASPORTI NEL 1954, SULLE STRADE
SISTEMATE DALLA CASSA PER IL MEZZOGIORNO

La Cassa per il Mezzogiorno, con i 55 miliardi assegnati dal piano dodecennale alle opere di sistemazione stradale ha sistemato circa 11.050 Km. di strade provinciali. I lavori, iniziati praticamente nel secondo semestre del 1951, risultavano pressoché ultimati alla fine del 1955; tuttavia, per semplicità di calcolo, tutte le opere sono state considerate come concentrate alla metà del 1954 e quindi si è considerato l'investimento come avvenuto per intero il 30 giugno di quell'anno. Poiché parte dei pagamenti per detti lavori sono stati eseguiti prima di tale data e parte successivamente, una simile semplificazione può considerarsi lecita.

Si è quindi valutato il costo dei trasporti sulle strade sistemate dalla Cassa con riferimento ai dati sulla circolazione ed ai costi per autoveicolo relativi al 1954. Al fine di stimare questo valore si è dapprima calcolato il costo dei trasporti su tutte le strade del Mezzogiorno e quindi, mediante un conveniente rapporto tra il traffico corrente sulle strade sistemate e quello corrente su tutte

le strade meridionali (1) si è stimato il costo dei trasporti sulle sole strade sistemate dalla Cassa.

Per il calcolo del costo dei trasporti nel Mezzogiorno si è seguito il metodo delle percorrenze medie. Noti cioè i numeri degli autoveicoli in circolazione nel Mezzogiorno nel 1954 (calcolati come media aritmetica di quelli al 31 dicembre 1953 e di quelli al 31 dicembre 1954 (2) si sono calcolati i chilometri percorsi da tutti gli autoveicoli, assumendo, come ora si chiarirà, opportune ipotesi sulle percorrenze medie. Servendosi poi dei costi medi per Km. stimati dall'Armani (3) per tutta Italia, sono stati calcolati i costi dei trasporti per tipo di autoveicolo e il totale dei costi per tutti gli autoveicoli.

Per gli autoveicoli impiegati per il trasporto di persone sono state assunte le percorrenze medie valutate dall'Armani per tutto il Paese, perché da un controllo eseguito tali percorrenze forniscono un consumo di benzina, per il Mezzogiorno, abbastanza vicino a quello rileva

(1) Per il calcolo del rapporto confronta a pag. 11

(2) A.C.I. - Statistiche automobilistiche. Anni 1953-1954.

(3) Dott. Ing. F. ARMANI - Gli autotrasporti italiani nell'anno 1954: su "Trasporti pubblici"- n°3, marzo 1955.

to dall'Unione Petrolifera italiana (1). Invece per gli autoveicoli adibiti al trasporto di cose le percorrenze nazionali sono state maggiorate del 10%, sia perché il consumo meridionale di gasolio rappresenta il 29% di quello nazionale, mentre il costo calcolato con le percorrenze nazionali si aggirerebbe intorno al 20%, sia perché l'incremento relativo annuo che si rileva nel Mezzogiorno è notevolmente maggiore di quello che si registra nel Centro Nord e ciò sta ad indicare un maggior bisogno di automezzi e quin

(1) I dati sui carburanti consumati nel Mezzogiorno e nel Centro Nord nel 1954 risultano dalla seguente tabella:

VENDITA DI COMBUSTIBILI NELL'ANNO 1954

(Fonte: Unione Petrolifera Italiana; dati comunicati dall'E.N.I.)

RIPARTIZIONE GEOGRAFICA	Benzina auto e supercarburante (a)		Gasolio nazionale (b)		Olio combustibile (c)	
	migliaia di tonn.	% di composi- zione	migliaia di tonn.	% di composi- zione	migliaia di tonn.	% di composi- zione
Mezzogiorno	256	20,8	301	29,7	574	12,1
Centro Nord	972	79,2	711	70,3	4.158	87,9
ITALIA	1.228	100,0	1.012	100,0	4.732	100,0

29.000 tonnellate, incluse in una denuncia con suddivisione per gruppi di regioni, sono state attribuite alle regioni interessate in quote proporzionali alle quantità ottenute per ciascuna sommando tutte le altre denunce.

Sono state escluse 32.000 tonnellate, che presumibilmente comprensive di gasolio nazionale agricolo e marina, sono state esposte sotto la prima voce nella denuncia di cui alla nota precedente.

) Come nota (a), per 140.000 tonnellate.

di un maggiore impiego medio di quelli esistenti (1).

I risultati dei calcoli sono riportati nella tab.1. Il costo dei trasporti è risultato di 97 miliardi per il trasporto di persone e di 171 miliardi per il trasporto di cose, pari rispettivamente al 36% ed al 64% del costo sopportato nel Mezzogiorno per tutti gli autoveicoli che è perciò stimabile intorno a 270 miliardi.

Per valutare infine il costo dei trasporti sulle strade provinciali del Mezzogiorno onde ricavare quello sulle strade sistemate dalla Cassa, si è valutato il rapporto tra il traffico risultante sulle strade provinciali e quello su tutte le strade servendosi dei dati del censimento stradale del 1950, che fornisce i dati del traffico sia per le statali sia per le provinciali (tab.2). Per le comunali, in mancanza di qualunque rilevazione si è assunta l'ipotesi che il traffico per Km. su queste strade sia mediamente pari a un quinto di quello sulle provinciali.

Il costo dei trasporti sulle sole strade sistemate è stato quindi calcolato in proporzione alla lunghezza di queste, cioè 11.050 Km., rispetto alla lunghezza dell'intera rete provinciale pari a 20.151 Km.

(1) Che la percentuale dei consumi di gasolio, spettante al Mezzogiorno, rispetto ai consumi nazionali, sia alquanto maggiore di quella che risulta tra i costi degli autotrasporti di cose nel Meridione e quelli per tutto il Paese, si giustifica poiché tra i consumi di gasolio vi sono anche quelli per attrezzature e macchine da cantiere la cui proporzione nel Mezzogiorno rispetto al totale nazionale si stima superiore al 25%, cioè maggiore della corrispondente percentuale spettante agli autocarri (circa il 20%). Per questa ragione le percentenze medie per gli autocarri sono state prudenzialmente aumentate soltanto del 10%.

Come risulta dal calcolo riportato in calce alla tab.2 la percentuale del traffico spettante alle strade sistemate dalla Cassa, sull'intero traffico meridionale, secondo i dati del censimento del 1950, è pari al 18,47%. Poiché le strade sistemate dalla Cassa sono quelle a traffico più intenso si è convenuto di elevare questa percentuale al 20%. Ricordando che il costo per tutto il Mezzogiorno si aggira intorno a 270 miliardi, il costo dei trasporti sulle sole strade sistemate può perciò stimarsi intorno a 54 miliardi.

Tab. 1 - a) AUTOTRASPORTI DI PERSONE: ENTITA' E COSTO DURANTE L'ANNO 1954

NEL MEZZOGIORNO

TIPO di VEICOLO	N° medio di veicoli in circolazione nel 1954 (a)	Percorrenza media effettuata nell'anno da ogni veicolo (Km.) (b)	Veicoli Km. effettuati nell'anno (milioni di veicoli Km)	Costo medio del veicolo Km. (lire)(c)	Costo totale del trasporto durante l'anno (milioni)
Biciclette a motore	60.000	5.000	300	7,00	2.100
Motoleggere	170.000	7.000	1.190	10,20	12.138
Motociclette (e motocarrozzette)	28.000	7.000	196	17,50	3.430
Autovetture	130.000	10.000	1.300	41,00	53.300
Autobus extraurbani	3.500	40.000	140	135,00	18.900
Autobus urbani	700	50.000	35	160,00	5.600
" da noleggio e privati	250	30.000	8	119,00	952
Totale	392.450		3.169		96.420

(a) Media aritmetica arrotondata dei dati al 31 dicembre 1953 e al 31 dicembre 1954.

Fonte: A.C.I., Statistiche Automobilistiche, Ann. 1953 e 1954.

(b) Percorrenze medie stimate dall'ing. F.Armani (F.Armani - Gli autotrasporti italiani nell'anno 1954, pag. 28 "Trasporti pubblici" n.3, marzo 1955).

(c) Costi medi valutati dall'Armani (loc. cit. pag.28).

Tab. 1 - b) AUTOTRASPORTI DI MERCI: ENTITA' E COSTO DURANTE L'ANNO 1954

NEL MEZZOGIORNO

TIPO di VEICOLO	N° medio di veicoli in circolazione nel 1954 (a)	Percorrenza media effettuata nell'anno da ogni veicolo (Km.) (b)	Veicoli Km. effettuati nell'anno (milioni di veicoli Km.)	Costo medio del veicolo Km. (lire)(c)	Costo totale del trasporto durante l'anno (milioni)
Motofurgoni, motocarri e motofurgoncini	17.000	12.100	206	57	11.742
Autocarri leggeri	36.000	33.000	1.188	56	66.528
" medi	14.000	44.000	616	62	38.192
" pesanti	4.250	55.000	234	80	18.720
Autotreni medi	1.200	55.000	66	100	6.600
" pesanti	3.000	66.000	198	150	29.700
Totale	75.450		2.508		171.482

(a) Media aritmetica arrotondata dei dati al 31 dicembre 1953 e al 31 dicembre 1954, rilevati dall'A.C.I. (A.C.I.: statistiche automobilistiche, anni 1953 e 1954). La ripartizione per tipo di autocarro è stata effettuata secondo la seguente distribuzione percentuale: Autocarri leggeri 62,0%, autocarri medi 23,4%, autocarri pesanti 7,3%, autocarri medi 2,1%, autocarri pesanti 5,2%. Detta distribuzione è stata fornita direttamente dall'Ente autotrasporti merci.

(b) Percorrenze medie stimate dall'ing. Armani, maggiorate del 10% (F.Armani - Gli autotrasporti italiani nell'anno 1954, pag.28 "Trasporti pubblici" n.3, marzo 1955).

(c) Costi medi valutati dall'Armani (loc. cit. pag.28).

Tab. 2

CALCOLO DELLA PERCENTUALE DI TRAFFICO DA ATTRIBUIRE ALLE
STRADE PROVINCIALI DEL MEZZOGIORNO

- Dati del censimento stradale del 1950 -

CATEGORIA delle STRADE	Km.		Migliaia di tonn/Km. di traffico sulle stra- de censite	Migliaia di tonn/Km. di traffico sulle stra- de esistenti
	Censiti	Esistenti		
Statali	10.607	10.607	30.656	30.656
Provinciali ...	16.172	20.151	13.342	16.625
Comunali .....	....	12.566	....	....

Percentuale di traffico spettante alle strade sistemate dalla "Cassa" (Km. 11.050). =

$$11.050 \cdot \frac{13.342}{16.172}$$

$$= \frac{30.656}{10.607} \cdot 10.607 + \frac{13.342}{16.172} \cdot 20.151 + 12.566 \cdot \frac{13.342}{16.172 \times 5}$$

$$= \frac{9.116,3}{49.354} = 18,47 \%$$

PREVISIONE SUI COSTI DEGLI AUTOTRASPORTI NEL MEZZOGIORNO
NEL TRENTENNIO 1955-1984 (1)

Si pone ora il problema di prevedere il costo totale dei trasporti ed i benefici diretti dovuti alle sistemazioni stradali per tutta la durata delle sistemazioni stesse che, in considerazione dell'invecchiamento tecnico delle strade, conviene fissare in trenta anni.

Tale valutazione presuppone che sia stimato l'andamento futuro della circolazione degli autoveicoli. Infatti per calcolare il costo futuro di esercizio degli autoveicoli, sul quale calcolare, mediante il coefficiente di riduzione, il valore delle economie, occorre conoscere oltre ai costi medi per Km-veicolo ed alle percorrenze medie, che possono supporre costanti, anche i numeri degli autoveicoli circolanti nel trentennio.

Gli elementi sui quali è stata fondata la previsione della circolazione degli autoveicoli nel Mezzogiorno sono i seguenti:

- 1) tassi medi di incremento per tipo di autoveicolo, rilevati nei due periodi 1929-39 e 1946-54 e tassi calcolati secondo le due formule, dell'interesse semplice e composto, per gli stessi periodi;

(1) Poiché l'investimento si è supposto tutto concentrato al 30 giugno del 1954, per semplicità ciascun anno si intende iniziato il primo luglio dell'anno precedente e terminato il 30 giugno dell'anno di calendario. Così ad es. l'anno 1955 inizia il 1° luglio 1954 e finisce il 30 giugno 1955.

2) interpolazione dei dati sulla circolazione automobilistica mediante una logistica, per i periodi dianzi indicati.

E' evidente che sia i tassi di incremento per tutti gli autoveicoli, sia l'estrapolazione delle logistiche, calcolate per le automobili e tentate senza successo per gli autocarri, sono servite soltanto per avere un migliore orientamento, poiché la previsione, per essere più attendibile, deve tener conto di tutti i possibili fattori di variazione: andamento della produzione agricola e industriale, piano di sviluppo del Mezzogiorno, andamento del reddito pro-capite, propensione a servirsi del trasporto automobilistico (1).

Infatti soltanto con l'aiuto di tali indicazioni è possibile correggere le previsioni risultanti dalla mera estrapolazione di curve che purtroppo, a causa della paralisi nello sviluppo economico, operata dalla guerra, si fondano o su dati lontani oppure su un insufficiente numero di anni.

In appendice sono riportate le previsioni fatte per ogni tipo di autoveicolo e i principali elementi sui qua-

(1) Tanto per trarre qualche indicazione è stata anche considerata la distribuzione dei redditi italiani, calcolata dal Luzzatto Fegiz nel 1949 con riferimento al 1948, e la previsione della Cao-Pinna, sulla spesa per i trasporti per il periodo 1954-64. Cfr. P. Luzzatto Fegiz "I redditi delle Famiglie italiane nel 1948". DOXA Milano 1948. Dott. V. Cao-Pinna "Struttura ed elasticità dei consumi delle famiglie italiane. Contributi alla preparazione dello schema di sviluppo dell'occupazione e del reddito in Italia nel decennio 1955-1964". Bozza di stampa, Roma 1954.

li sono state fondate (serie storiche sulla circolazione, calcolo delle logistiche, tassi d'incremento).

Sul fondamento di tali previsioni si è proceduto al calcolo del costo degli autotrasporti nel 1984. Il dettaglio del calcolo è contenuto nella tab.3. Tale costo, secondo le previsioni fatte, salirà da circa 54 miliardi a 176, cioè si moltiplicherà per un coefficiente pari a 3,25.

I costi dei trasporti nei due anni 1954 e 1984, per tutti gli autoveicoli, permettono di ricavare mediante ipotesi sull'incremento della circolazione nel trentennio, anche i costi dei trasporti per gli anni intermedi (1).

Con riferimento alle previsioni ora fatte, sul costo degli autotrasporti nel 1984, e tenendo conto sia della attuale forte tendenza all'aumento della circolazione, sia della possibilità che dopo un certo tempo tale tendenza si affievolisca, si può supporre per il primo decennio (1955-1964) un tasso d'incremento medio del 5% (composto), per il secondo decennio (1965-1974) del 4% e per il terzo decennio (1975-1984) del 3%. Secondo tali ipotesi il costo degli autotrasporti dal 1955 al 1984 si moltiplicherebbe per 3,24, coefficiente all'incirca eguale a quello precedentemente trovato (3,25).

Nella col.2 della tab.4 sono riportati i risultati ottenuti servendosi dei suddetti tassi.

(1) Infatti una stima diretta per tutti i 30 anni, per ciascun tipo di autoveicolo o anche per il complesso degli autoveicoli, non sarebbe giustificata dato il carattere necessariamente approssimato di tali valutazioni.

Tab. 3

PREVISIONE SUL COSTO DEGLI AUTOTRASPORTI SULLE STRADE
SISTEMATE DALLA CASSA NELL'ANNO 1984

(Importi in miliardi di lire)

TIPO di VEICOLO	Costo degli autotra- sporti nel Mezzogiorno nel 1954	Costi sulle sole strade si- stemate dal- la "Cassa" (a)	Coefficien- te di mag- giorazio- ne per il 1984	Costi previsti nel 1984 sulle sole strade si- stemate dalla Cassa
Ciclomotori, motoleggere, motociclette e motocar- rozette	17,7	3,54	4	14,16
Autovetture	53,3	10,66	4	42,64
Autobus extra urbani ...	18,9	3,78	3	11,34
" urbani	5,6	1,12	2	2,24
" da noleggio e privati	1,0	0,20	3	0,60
Motofurgoni, motocarri e motofurgoncini.....	11,7	2,34	2	4,68
Autocarri leggeri	66,5	13,30	3,5	46,55
" medi	38,2	7,64	3,5	26,74
" pesanti	18,7	3,74	2,5	9,35
Autotreni medi	6,6	1,32	2,5	3,30
" pesanti	29,7	5,94	2,5	14,85
Totale	267,9	53,58		176,45

(a) 20% del costo totale del Mezzogiorno.

Tab. 4

ECONOMIE ANNUE CONSEGUIBILI NEI COSTI DEI TRASPORTI CON
AUTOVEICOLI SULLE STRADE SISTEMATE DALLA "CASSA"

Trentennio 1955-1984

(Importi in miliardi di lire)

ANNO	Costi totali previsti	Incrementi dei costi previsti	2/3 degli incrementi previsti	Costo previsto nel 1954 +2/3 degli incrementi previsti	Economie lorde 15% (a) col.(5)x15 : 100	Maggiori spese di manutenzione (b)	Economie nette
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1955	56,70	2,70	1,80	55,80	8,37	1,66	6,71
1956	59,54	5,54	3,69	57,69	8,65	1,66	6,99
1957	62,51	8,51	5,67	59,67	8,95	1,66	7,29
1958	65,64	11,64	7,76	61,76	9,26	1,66	7,60
1959	68,92	14,92	9,95	63,95	9,59	1,66	7,93
1960	72,37	18,37	12,25	66,25	9,94	1,66	8,28
1961	75,98	21,98	14,65	68,65	10,30	1,66	8,64
1962	79,79	25,79	17,19	71,19	10,68	1,66	9,02
1963	83,77	29,77	19,85	73,85	11,08	1,66	9,42
1964	87,96	33,96	22,64	76,64	11,50	1,66	9,84
1965	91,48	37,48	24,99	78,99	11,85	1,66	10,19
1966	95,14	41,14	27,43	81,43	12,21	1,66	10,55
1967	98,95	44,95	29,97	83,97	12,60	1,66	10,94
1968	102,90	48,90	32,60	86,60	12,99	1,66	11,33
1969	107,02	53,02	35,35	89,35	13,40	1,66	11,74
1970	111,30	57,30	38,20	92,20	13,83	1,66	12,17
1971	115,75	61,75	41,17	95,17	14,28	1,66	12,62
1972	120,38	66,38	44,25	98,25	14,74	1,66	13,08
1973	125,19	71,19	47,46	101,46	15,22	1,66	13,56
1974	130,20	76,20	50,80	104,80	15,72	1,66	14,06
1975	134,11	80,11	53,41	107,41	15,72	1,66	14,06
1976	138,13	84,13	56,09	110,09	15,72	1,66	14,06
1977	142,27	88,27	58,85	112,85	15,72	1,66	14,06
1978	146,54	92,54	61,69	115,69	15,72	1,66	14,06
1979	150,94	96,94	64,63	118,63	15,72	1,66	14,06
1980	155,47	101,47	67,65	121,65	15,72	1,66	14,06
1981	160,13	106,13	70,75	124,75	15,72	1,66	14,06
1982	164,94	110,94	73,96	127,96	15,72	1,66	14,06
1983	169,88	115,88	77,25	131,25	15,72	1,66	14,06
1984	174,98	120,98	80,65	134,65	15,72	1,66	14,06

(a) Dopo il 20° anno sono state supposte costanti.

(b) In ragione di £. 150 mila a Km.

STIMA DELLE ECONOMIE NETTE CONSEGUIBILI NEL TRENTENNIO
1955-1984 SUL COSTO DEGLI AUTOTRASPORTI PER EFFETTO DELLE
OPERE DI SISTEMAZIONE

Noto il costo totale di esercizio degli autotrasporti sulle strade sistemate dalla Cassa nel periodo trentennale assunto per la validità del calcolo occorre adottare un coefficiente di riduzione del costo del trasporto per stimare le economie conseguibili con le sistemazioni.

Poiché lo stato delle strade sistemate era molto scadente e poiché la Cassa non si è limitata alla sistemazione ed alla bitumatura del fondo stradale ma ha sistematicamente aumentato la larghezza del corpo stradale che era assai spesso di 4-5 metri a 7-8 metri, di cui 6 di piano viabile bitumato, ha ridotto spesso le pendenze che da punte massime dell'8% sono state ridotte al 4-5%, ed ha altresì modificato moltissime curve migliorandone la visibilità ed aumentandone il raggio di curvatura, non v'è dubbio che la riduzione del costo dei trasporti è veramente considerevole.

Tuttavia per mantenere alla stima il carattere di prudenza che si richiede in queste valutazioni si è convenuto di eseguire le stime delle economie servendosi di un coefficiente del 15%. Per consentire di apprezzare tale coefficiente si ricorda che secondo lo Zignoli (1) i costi dei trasporti, in relazione alla sola differenza di pavimentazione, registrerebbero riduzioni di costi, dalla pavimentazione a

(1) Cfr. Finanziamento e rendimento dei lavori stradali "Relazione presentata dalla Federazione italiana della strada al X Convegno stradale di Bolzano, pag.28 e seguenti (manca l'anno di pubblicazione).

macadam ad acqua a quella permanente o a macadam protetto variabili dal 21% per le auto utilitarie al 18-19% per gli autocarri. Per tutti gli autoveicoli si avrebbero in media riduzioni del costo complessivo del 18% (1) risultanti dalle seguenti riduzioni per i vari elementi del costo:

carburanti	13%
lubrificanti	33%
gomme	29%
manutenzioni e riparazioni	50%

Secondo esperienze americane riportate in "Highway engineering" (2) la riduzione del costo per la differenza di pavimentazione risulterebbe per le autovetture dal 18 al 19% (3). Alcuni dati sperimentali, raccolti dal Servizio Viabilità della Cassa a trasformazione avvenuta, forniscono coefficienti anche maggiori. Secondo tali dati, ottenuti da ditte esercenti linee automobilistiche in Calabria sulle strade sistemate, le riduzioni dei costi di esercizio per il migliora-

(1) Lo Zignoli considera in realtà il caso inverso, cioè l'aumento di costo dalla pavimentazione permanente o a macadam protetto a quella a macadam ed acqua. Per comodità di confronto si è preferito nel testo riportare i valori corrispondenti al caso in questione, cioè alla riduzione dei costi nel passaggio dalla strada a macadam ad acqua a quella a macadam protetto, deducendoli, mediante una semplice proporzione, dai dati dello Zignoli.

(2) Laurence J. Herve, Clarkson H. Oglesby: Highway engineering; John Wiley Sons, inc. New York 1954.

(3) Il prof. Tocchetti stima prudenzialmente nel 12% l'economia realizzabile con le opere previste nel Piano Vanoni. Si tenga però presente che la riduzione del costo dei trasporti è funzione della differenza tra lo stato delle strade prima e dopo la sistemazione. Tale differenza è molto maggiore nel caso delle sistemazioni eseguite dalla Cassa che non nel suddetto Piano Vanoni, nel quale per lo più si tratta di passare da una strada ad una sede, ma efficiente, ad un'autostrada a due sedi. Cfr. Dr. Prof. Ing. Luigi Tocchetti "La viabilità e gli investimenti finanziari". Relazione presentata al VI Congresso italiano dei Trasporti Milano 25-27 febbraio 1956.

mento delle strade eseguite dalla Cassa, limitatamente ai consumi di carburanti e di pneumatici ed alle spese di manutenzione ordinaria sono le seguenti:

Autobus OM Supertaurus (posti 36) ...	40%
Autobus Fiat 642 N (posti 42).....	39%
Autobus Fiat 682 N (posti 57).....	49%

Tali economie però incidono soltanto su una parte dei costi poiché altri elementi di costo sono fissi o poco variabili (interessi e ammortamenti, spese d'amministrazione, spese per il conducente, imposte e assicurazioni); perciò secondo valutazioni del Servizio viabilità della Cassa il costo dei trasporti per l'autocarro medio si ridurrebbe del 26%.

Valutati i costi dei trasporti dal 1955 al 1984 e stabilite le ipotesi per il coefficiente di riduzione, rimane ora da determinare la parte del traffico che si può prevedere correrebbe egualmente sulle strade anche senza la riduzione del costo dei trasporti e la parte che si sviluppa però proprio per il miglioramento delle strade, in modo da calcolare le economie soltanto sui costi relativi alla prima parte poiché, come si è avvertito nella premessa, soltanto su questa parte del traffico si conseguono risparmi (1).

In mancanza dei dati del censimento del 1955, che permettano confronti tra due gruppi di strade provinciali, sistemate e non sistemate, che si trovino in ambienti simi-

(1) Come è detto nella premessa, sull'altra parte del traffico non si consegue alcuna economia perché se il costo del trasporto non si fosse ridotto, per effetto dell'opera stradale, non vi sarebbe stata la convenienza economica ad effettuarlo.

li dal punto di vista economico, si può porre l'ipotesi che un terzo dell'incremento del traffico previsto sia conseguenza della riduzione dei costi unitari dei trasporti provocata dalle opere di sistemazione. Questa ipotesi sembra abbastanza attendibile. In ogni caso, poiché come si vedrà meglio più avanti, nella valutazione delle economie nette i dati che hanno la maggiore importanza sono quelli relativi agli anni immediatamente seguenti l'anno dell'investimento cioè quelli dei primi 10 anni e poiché una ipotesi anche notevolmente diversa (ad esempio che l'incremento del traffico che si verificherebbe anche senza le sistemazioni fosse eguale alla metà dell'intero incremento previsto), non influirebbe sensibilmente su detti dati, si può evitare di fare due ipotesi diverse, una minima ed una massima, tanto più che quella assunta è piuttosto prudente.

Per tener conto della possibilità che in alcune provincie si consegua la saturazione del traffico prima del 1984 e che siano necessari lavori straordinari (ad esempio di ampliamento della sede stradale) che neutralizzino in parte gli ulteriori vantaggi conseguibili con l'aumento del traffico, si è stabilito di supporre costante il valore delle economie dopo il 1974 e cioè per il terzo decennio 1975-1984.

Calcolate le economie lorde per il trentennio 1955-1984 si è proceduto al calcolo delle economie nette supponendo che le maggiori spese annue di manutenzione che si dovranno sopportare dopo la sistemazione rispetto a quelle che si sopportavano prima della sistemazione, rimangano costanti nella misura di £. 150 mila il Km. (1).

(1) Le maggiori spese di manutenzione sono in relazione con la necessità di periodiche spalmature di bitume, necessità che non si presentava ovviamente prima della sistemazione e bitumatura delle strade.

I risultati dei calcoli sono riportati nella tab.4: il valore annuo delle economie nette cresce progressivamente da 6,7 miliardi di lire nel 1955 a 14 miliardi nel 1974 per mantenersi costante fino al 1984.

Ragguagliando questi valori all'investimento, cioè ai 55 miliardi spesi per le opere di sistemazione, appare subito anche senza eseguire calcoli laboriosi, come il reddito delle sistemazioni sia molto elevato. Infatti, la rata annua costante per l'ammortamento di un prestito di 55 miliardi in 30 anni è di £. 3.995.690.000 al 6% e di £. 3.577.829.000 al 5%.

Se si prescinde dagli interessi, la somma cumulata delle economie dopo 7-8 anni raggiunge l'investimento.

CALCOLO DELLA PRODUTTIVITA' DELL'INVESTIMENTO DELLA CASSA
NELLE SISTEMAZIONI STRADALI

Stimate le economie nette, per gli anni 1955-1984 ed assunte come valore approssimato per difetto dei redditi delle sistemazioni dette economie, è possibile valutare la produttività dell'investimento della Cassa.

Infatti per ottenere il tasso di rendimento della somma investita, che è di 55 miliardi, cioè la misura della produttività dell'investimento, basta ricavare il tasso i che soddisfa la seguente equazione:

$$(1) 55.000.000.000 = E_1(1+i)^{-1} + E_2(1+i)^{-2} + \dots + E_{30}(1+i)^{-30}$$

dove E_1, E_2, \dots, E_{30} rappresentano rispettivamente i valori delle economie nette previste nel trentennio, e risultanti dalla tab.4, e $(1+i)^{-n}$ è, ovviamente, il valore attuale ad interesse composto di una lira disponibile fra n anni, al tasso incognito i .

Per tentativi, adoperando i valori di E della tab.4, si ottiene il tasso di rendimento dell'investimento, nell'ipotesi che la riduzione del costo dei trasporti, sia del 15%. Tale tasso unitario i è pari a circa 0,16, cioè il tasso percentuale è di circa il 16%. Il calcolo è riportato nell'appendice.

CONSIDERAZIONI SULL'ATTENDIBILITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI

Una valutazione piuttosto complessa, come quella illustrata nelle pagine precedenti, nella quale si è stati costretti a ricorrere a numerose previsioni, a stime e a ipotesi di lavoro, non può considerarsi completa se i risultati ottenuti non sono accompagnati da osservazioni critiche sul procedimento seguito, che permettano di giudicare sull'attendibilità dei risultati stessi.

Si riesamineranno pertanto le assunzioni più importanti che si sono via via rese necessarie nel corso dell'indagine.

In breve, il procedimento si può così riassumere: fondandosi sulla valutazione del costo degli autotrasporti nel Mezzogiorno si è stimato quello sulle sole strade sistemate dalla Cassa e, mediante previsioni sullo sviluppo del parco di autoveicoli nel Mezzogiorno, si sono fatte previsioni sull'andamento del costo degli autotrasporti nel trentennio; successivamente attraverso ipotesi sul coefficiente di riduzione del costo dei trasporti per effetto delle sistemazioni stradali e tenuto conto delle spese di manutenzione si sono previste le economie nette annue conseguibili nel trentennio di durata delle opere; infine assumendo le economie nette come valore, approssimato per difetto, dei redditi delle sistemazioni si è calcolato il tasso di rendimento dell'investimento.

La valutazione del costo degli autotrasporti nel Mezzogiorno, sulla quale si fondano poi tutte le stime succes

sive, benché non riposi su elementi certi, può tuttavia reputarsi abbastanza attendibile. Infatti, i costi medi per autoveicolo-Km., che rappresentano uno degli elementi incerti della valutazione, sono ricavati da calcoli, eseguiti per il 1954 dall'Armani, secondo criteri resi migliori da una esperienza piuttosto lunga. Per le percorrenze medie, che rappresentano l'altro elemento incerto della valutazione esiste inoltre, come si è veduto, un criterio di controllo, costituito dai dati sul consumo di carburanti nel Mezzogiorno, forniti dall'Unione Petrolifera italiana. Pertanto l'eventuale errore, sempre possibile in valutazioni del genere, non dovrebbe essere tale da invalidare le valutazioni successive.

In merito al rapporto adoperato per stimare la parte del costo degli autotrasporti nel Mezzogiorno, da attribuire alle sole strade sistemate dalla Cassa, si può affermare che il 20% rappresenta probabilmente un valore prudenziale. Infatti la correzione apportata al rapporto (ottenuto con riferimento ai dati del censimento stradale del 1950) che si è aumentato dal 18,47 al 20%, per tener conto del maggior traffico medio corrente sulle strade sistemate dalla Cassa rispetto a quello medio sulle altre strade, appare piuttosto cauta se si pensa che oltre 2.300 Km. su 11.050 di strade provinciali sistemate (oltre un quinto) sono passate dalla categoria di strade provinciali a quella di strade statali (1).

(1) Il rapporto tra il traffico (in tonn/Km.) medio, giornaliero, sulle strade statali e quello sulle provinciali, secondo il censimento del 1950, è pari a 3,5.

Per quanto concerne la previsione sulla circolazione degli autoveicoli nel 1984, necessaria per stabilire il costo degli autotrasporti nel trentennio 1955-1984, che volutamente è stata contenuta in limiti abbastanza prudenti, è probabile che detta previsione sarà superata dalla realtà.

Piuttosto prudente, anche nei primi anni, dati i tassi di incremento registrati nel periodo 1950-54, appare l'andamento assunto per i costi degli autotrasporti che dovrebbero salire da 54 a 175 miliardi secondo i tre tassi del 5% nel primo decennio, del 4% nel secondo e del 3% nel terzo. Ciò pone anche al riparto da eventuali errori in più nella ipotesi circa la parte dell'incremento di traffico che si sarebbe verificato sulle strade sistemate dalla Cassa anche se non vi fosse stata la sistemazione. Infatti anche se tale ipotesi (2/3 dell'intero incremento di traffico) si dimostrasse alquanto esagerata, e la cosa è poco probabile, la prudenza dell'ipotesi precedente permette di reputare sicuramente non eccessivi i valori stimati per le economie conseguibili nei primi anni, che risultano com'è ovvio dalla combinazione delle due ipotesi suddette.

Si tenga presente che per la misura della produttività i valori che hanno il peso maggiore sono proprio quelli dei primi anni (1). Infatti, per calcolare i valori attuali delle economie annue si moltiplicano le economie nette, per il fattore $(1+i)^{-n}$. Operando in questo modo le varie economie

(1) Questa considerazione è molto importante perché permette di comprendere come eventuali errori di previsione, facili a commettersi per gli anni più lontani, anche se notevoli, influiscono relativamente poco sul calcolo della produttività dell'investimento.

nette vengono moltiplicate per coefficienti progressivamente decrescenti, man mano che ci si allontana dal 1954. Risulta pertanto evidente l'importanza dei dati relativi agli anni più vicini a quello dell'investimento (1).

A proposito infine dell'ipotesi sul coefficiente di riduzione, per quanto si è detto sullo stato delle strade prima della sistemazione è evidente che il coefficiente del 15% può reputarsi piuttosto modesto.

In conclusione sia la cautela con la quale si è assunto tale coefficiente sia la prudenza seguita nelle ipotesi precedenti permettono di considerare con una certa tranquillità anche eventuali errori sul dato iniziale, cioè sulla valutazione del costo degli autotrasporti, errori che tuttavia, come si è avvertito, dovrebbero risultare piuttosto contenuti e per i quali comunque il segno può essere tanto positivo quanto negativo.

(1) Si ricordi, in ogni caso, che per quanto riguarda i dati degli ultimi anni, onde tener conto della possibile saturazione delle strade sistemate per l'incremento del traffico e delle eventuali spese straordinarie necessarie dopo i 20 anni, le economie nette si sono supposte costanti dopo il 1975.

CONCLUSIONI

Si possono ora trarre le conclusioni sui risultati ottenuti nella presente indagine. Come si è avvertito nel la premessa il tasso del 16% composto, ottenuto dalla stima dei soli benefici diretti ricavabili dalle opere di sistemazione, rappresenta una misura approssimata per difetto della produttività dell'investimento della Cassa. Pure così limita ta, questa stima conferma l'opportunità, anche dal solo punto di vista economico, del programma delle sistemazioni stra dali intrapreso dalla Cassa. Tale opportunità assume maggiore rilievo quando si pensi che con l'investimento di 55 miliardi la Cassa ha profondamente migliorato 11.050 Km. di strade, cioè oltre la metà delle strade classificate come provinciali nel 1950, trasformandole in strade adeguate al notevole traffico che ora vi corre e a quello che presumibil mente vi correrà per molti anni e quando si pensi alla funzione sociale che assolvono le vie di comunicazione in zone sottosviluppate. Il programma stradale della Cassa, che risponde ad una fondamentale esigenza della civiltà, regge dunque anche alla prova del calcolo economico.

INTRODUZIONE

Il presente studio ha lo scopo di analizzare il problema della produttività delle nuove strade della Cassa di Roma, in relazione alle diverse fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche, dalla progettazione all'esecuzione, fino all'entrata in servizio e all'eventuale manutenzione.

Si è cercato di mettere in evidenza le diverse fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche, dalla progettazione all'esecuzione, fino all'entrata in servizio e all'eventuale manutenzione, e di analizzare le diverse fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche, dalla progettazione all'esecuzione, fino all'entrata in servizio e all'eventuale manutenzione.

Parte Seconda

LA PRODUTTIVITA' DELLE NUOVE STRADE DELLA CASSA

Il presente studio ha lo scopo di analizzare il problema della produttività delle nuove strade della Cassa di Roma, in relazione alle diverse fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche, dalla progettazione all'esecuzione, fino all'entrata in servizio e all'eventuale manutenzione.

Al fine di analizzare il problema della produttività delle nuove strade della Cassa di Roma, si è cercato di mettere in evidenza le diverse fasi del ciclo di vita delle opere pubbliche, dalla progettazione all'esecuzione, fino all'entrata in servizio e all'eventuale manutenzione.

Inoltre poiché una parte del traffico, cioè il traffico a carattere locale, rimane sulle vecchie strade, si è stimato che l'aliquota del traffico che passerà sulle nuove strade (sulla quale calcolare le economie) sia pari, rispettivamente, ad un terzo per le strade statali ed alla metà per le strade provinciali.

Per quanto riguarda invece la diminuzione del costo dei trasporti per le migliori condizioni della nuova strada, si è adottato un coefficiente di riduzione del 15%.

I suddetti elementi hanno consentito di valutare la riduzione media dei costi dei trasporti per chilometro di strada costruita, fondandosi sul costo medio dei trasporti, di persone e di cose, per chilometro di strada del Mezzogiorno, già valutato nell'indagine eseguita per le sistemazioni (1). Tale costo medio che è stato riferito al 30 giugno 1956, data alla quale per semplicità si è supposto concentrato l'investimento, è stato ridotto del 25% per tener conto che sulle strade sostituite, il traffico è presumibilmente inferiore alla media (2).

Per stimare le economie anche negli anni futuri sono state fatte le seguenti ipotesi sull'incremento del costo dei trasporti nel trentennio di durata delle strade: dal 1957 al 1964, tasso di incremento del 5%; dal 1965 al 1974, 4%; dal 1975 al 1986, 3% (3). Si è anche supposto che

(1) Cfr. la parte prima di questa monografia, cap.2.

(2) Infatti lo stato di insufficienza delle vecchie strade, cui si è voluto porre rimedio con le nuove costruzioni, limitava necessariamente il traffico.

(3) Per il fondamento di queste ipotesi cfr. parte prima cap.3.

la parte di traffico che si svilupperebbe anche senza l'opera stradale, cioè la parte di traffico sulla quale calcolare le economie, sia pari ai due terzi dell'intero incremento di traffico. Nell'ultimo decennio, per tener conto di eventuali spese di manutenzione straordinaria e in considerazione della saturazione della circolazione che si potrebbe raggiungere per le strade più importanti, le economie sono state considerate costanti.

Valutato il valore delle economie per Km. di strada costruita, sono state valutate le economie globali, rese possibili dall'investimento considerato, servendosi dei dati sul numero di Km. di strade provinciali e statali complessivamente costruite dalla Cassa.

Ottenuto il valore delle economie per il trentennio 1957-1986 (1) è stato confrontato tale valore con la somma investita e in tal modo è stata stimata la produttività dell'investimento della Cassa nella costruzione di nuove strade, limitatamente all'effetto diretto di esse.

CLASSIFICAZIONE DELLE NUOVE STRADE

L'insieme delle nuove strade prese in considerazione è costituito da tutte le strade per le quali al 31 gennaio 1956 esistevano già i progetti esecutivi.

(1) Poiché l'investimento si è supposto tutto concentrato al 30 giugno 1956, si conviene che ogni anno abbia inizio il 1° luglio dell'anno precedente e termini il 30 giugno dell'anno di calendario. Ad es. l'anno 1957 inizia il 1° luglio 1956 e termina il 30 giugno 1957.

Le strade sono state classificate come segue:

- a) strade statali;
- b) strade provinciali;
- c) strade comunali o di allacciamento.

La classificazione ottenuta è riassunta nella tab.1.

Tab. 1 - Classificazione delle nuove strade per le quali esistevano i progetti esecutivi al 31 gennaio 1956

TIPO DI STRADA	N°	Costo previsto in milioni	Lunghezza in Km.	% di composizione rispetto		
				al n°	al costo	alla lunghezza
Statali	11	10.955	343	4,4	39,0	18,4
Provinciali	129	20.667	1.137	51,6	54,7	61,0
Di allacciamento o comunali	110	6.141	383	44,0	16,3	20,6
Totale	250	37.763	1.863	100,0	100,0	100,0

FORMAZIONE DEL CAMPIONE DI STRADE DA ESAMINARE

Come si è accennato nella premessa, a causa del numero elevato di strade dell'insieme considerato (250), si è dovuto ricorrere alla scelta di un campione di strade onde ridurre i calcoli necessari per la misura dell'abbreviazione dei percorsi, calcoli che riescono piuttosto laboriosi.

Sono state escluse dal campione le numerose pic-

cole strade di allacciamento (oltre un centinaio), generalmente comunali la cui importanza rispetto all'investimento è però non molto elevata; infatti il costo complessivo raggiunge 6,1 miliardi su 37,8 miliardi di spesa complessiva prevista.

Per esse l'economia conseguibile nella spesa per i trasporti si è considerata trascurabile poiché nella generalità dei casi tali strade sostituiscono vecchie mulattiere (1) o percorrono territori nei quali non esistevano strade (strade di penetrazione).

Per le altre strade cioè per le statali e per le provinciali, si è scelto un campione a caso, pari al 20% del numero delle strade. Quelle il cui costo previsto supera i 500 milioni sono state esaminate tutte. Prima di procedere alla scelta si è eseguita una stratificazione secondo il costo della strada.

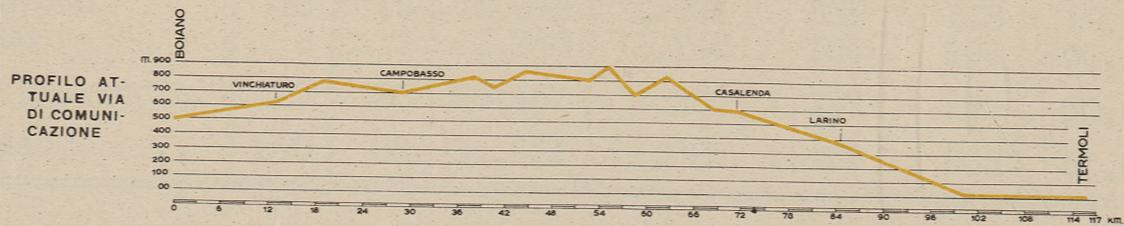
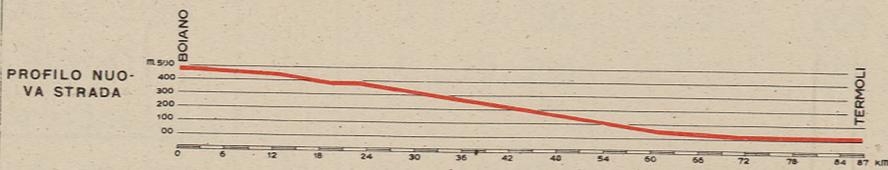
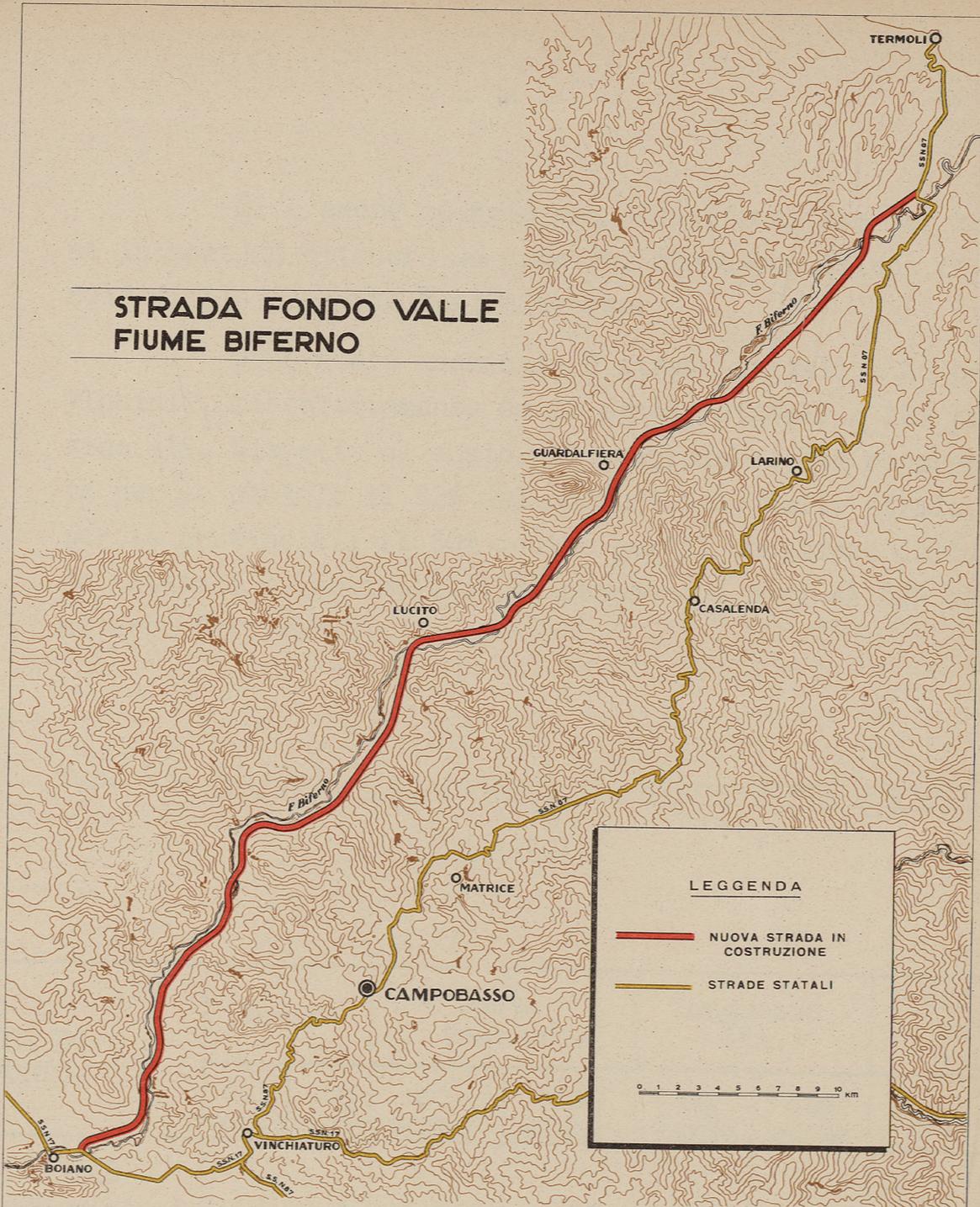
Lo schema della scelta è il seguente:

- | | |
|------------------------|---|
| 1 - strade statali | { 1.1) con costo fino a 500 milioni, 20%(2);
1.2) con costo oltre 500 milioni, tutte; |
| 2 - strade provinciali | { 2.1) con costo fino a 100 milioni, 20%;
2.2) con costo oltre 100 fino a 500
milioni, 20%;
2.3) con costo oltre 500 milioni, tutte; |

(1) In tal caso infatti il risparmio rispetto alla precedente spesa per i trasporti può considerarsi nullo perché era praticamente nulla la spesa per i trasporti data l'inesistenza o l'impraticabilità delle strade.

(2) Poiché tra le strade statali si avevano solo 4 strade con costo fino a 500 milioni si è preferito fare un'unica classe invece di due come per le provinciali.

**STRADA FONDO VALLE
FIUME BIFERNO**



Si è anche operata una stratificazione per regioni in modo da ottenere un campione con composizione regionale simile a quella dell'universo.

Sono state esaminate 8 strade statali e 28 provinciali, rispettivamente su 11 strade statali e 129 provinciali. Rispetto al costo, il campione scelto rappresenta per le statali il 92% del costo totale delle strade, e per le provinciali il 30% mentre per il complesso delle strade (statali e provinciali) il campione è pari al 52% dell'universo (cfr. tab.2).

Tab. 2 - Universo e campione delle nuove strade statali e provinciali

CLASSE DI IMPORTO	Numero		Costo (milioni)		Lunghezza (Km.)		% del campione sull'universo	
	uni- verso	cam- pione	uni- verso	cam- pione	uni- verso	cam- pione	costo	lunghezza
<u>Strade statali</u>								
fino a 500 milioni	4	1	1.263	350	73	28	27,7	38,4
oltre 500 milioni	7	7	9.692	9.692	269	269	100,0	100,0
Totale statali	11	8	10.955	10.042	342	297	91,7	86,8
<u>Strade provinciali</u>								
fino a 100 milioni	51	10	2.854	609	194	41	21,3	21,1
da 100 a 500 "	75	15	15.073	2.934	839	163	19,5	19,4
oltre 500 "	3	3	2.740	2.740	104	104	100,0	100,0
Totale provinciali	129	28	20.667	6.283	1.137	308	30,4	27,1
Complesso.....	140	36	31.622	16.325	1.479	605	51,6	40,9

MISURAZIONE DELLA RIDUZIONE DEI PERCORSI

La nuova strada permette di conseguire economie nella spesa per i trasporti per due ragioni: a) perché abbrevia, generalmente, le distanze; b) perché il percorso che comunque si deve compiere sulla nuova strada è più agevole per le migliori condizioni della nuova rispetto all'antica.

L'abbreviazione delle distanze è stata misurata, per tutte le strade del campione, confrontando i vecchi con i nuovi percorsi mediante carte topografiche e curvimetri; in qualche caso la misurazione era già contenuta nel progetto.

I risultati dei calcoli, strada per strada, sono riportati in appendice al n.1. Per le strade statali l'abbreviazione media prodotta dalla nuova strada, riferita ai vecchi percorsi, risulta pari al 36,8% nella classe di costo "oltre 500 milioni" e al 46,9% per la strada scelta nel la classe "0-500 milioni". Essa passa da un minimo dell'8,4% ad un massimo del 50,8%. Fa eccezione una strada di penetrazione (in Sardegna) per la quale non si è calcolata alcuna abbreviazione sia perché non esisteva il termine di confronto (non esisteva altra strada) sia perché in questo caso non si conseguono economie nella spesa per trasporti che ov viamente non potevano verificarsi prima della costruzione della strada.

Per le strade provinciali la media delle abbreviazioni è risultata, sempre con riferimento ai vecchi percorsi, rispettivamente del 50,1% nella classe "fino a 100 milioni

ni", del 40,7% nella classe "oltre 100 fino a 500 milioni", e del 35,1% nella classe "oltre 500 milioni". Per molte di esse l'abbreviazione non si discosta molto dalla media delle rispettive classi. Come casi particolari si trovano alcune strade per le quali non si è calcolata alcuna abbreviazione o perché in realtà non abbreviano i percorsi (strade turistiche) oppure perché, come per la strada statale già considerata, non esisteva altra strada praticabile con autoveicoli (strade di penetrazione, di allacciamento e completamento di strade provinciali).

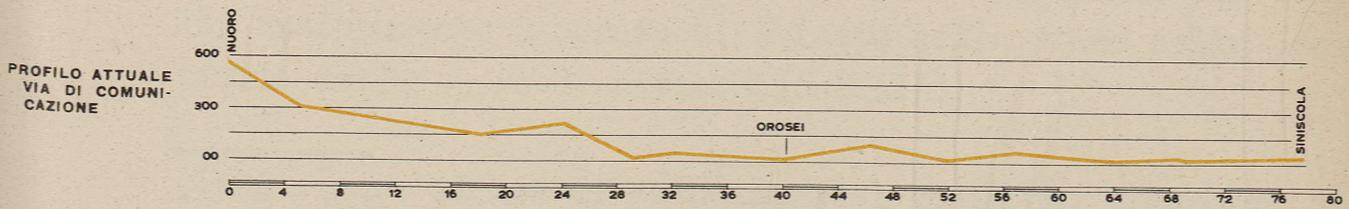
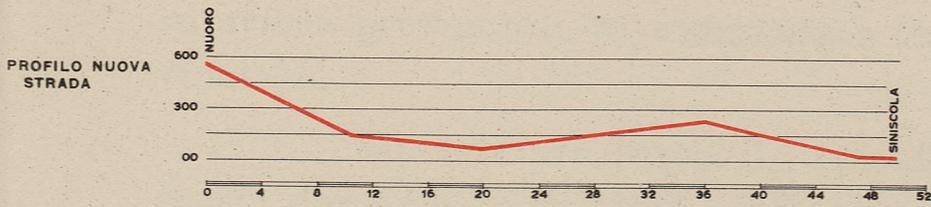
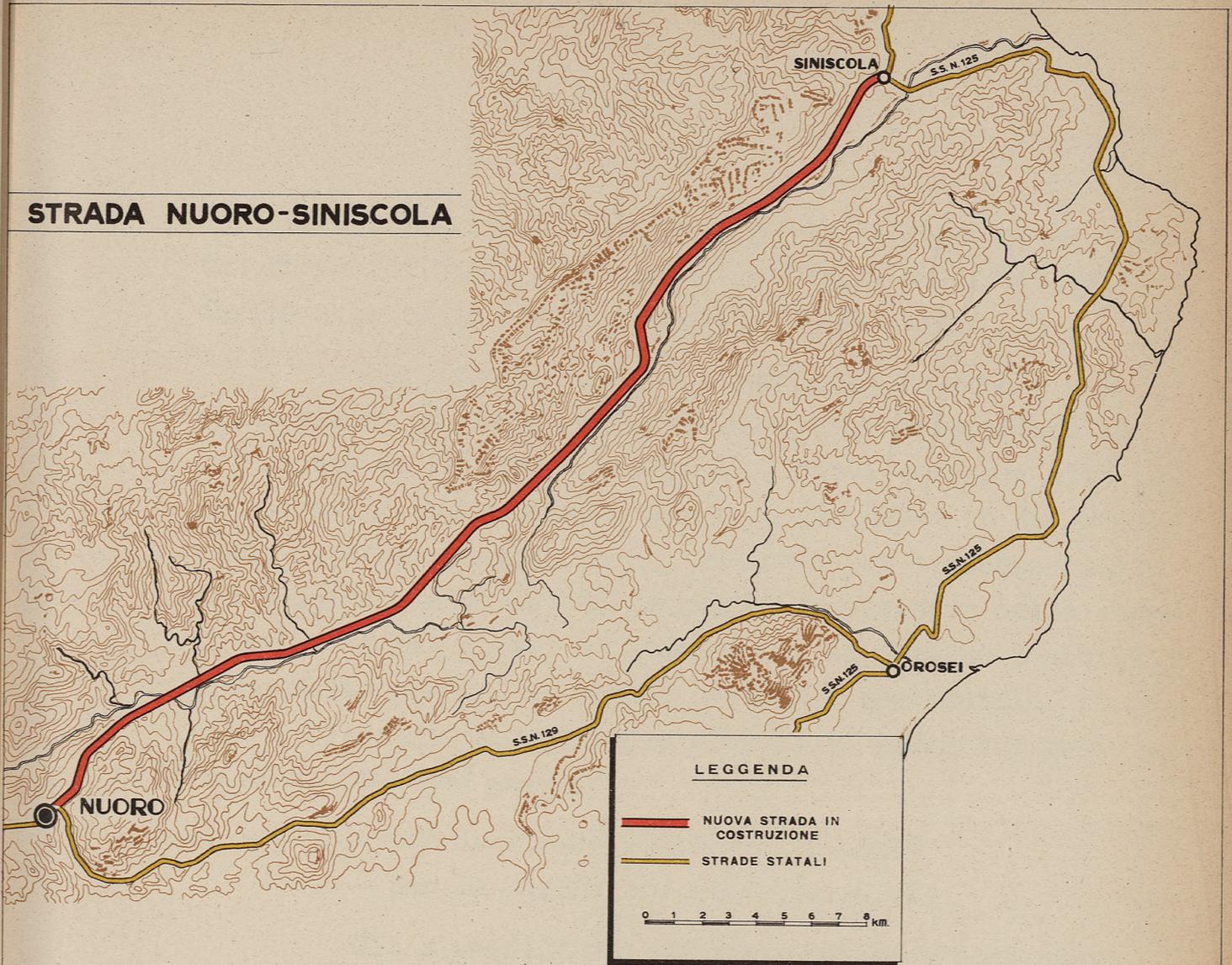
Dai dati riportati al n.1 dell'appendice risulta che, generalmente, l'abbreviazione è piuttosto elevata. Ciò dipende dal fatto che la rete stradale provinciale del Mezzogiorno era assolutamente insufficiente e in gran parte incompleta. In parecchi casi la strada della Cassa serve a chiudere una maglia stradale rimasta aperta consentendo così, con una spesa relativamente modesta, di conseguire una fortissima riduzione dei percorsi.

CALCOLO DELLA RIDUZIONE DEL COSTO DEI TRASPORTI PER KM. DI STRADA COSTRUITA DALLA CASSA

Per poter calcolare la riduzione del costo dei trasporti dovuta all'abbreviazione dei percorsi, occorre conoscere la riduzione media per chilometro. Tale riduzione media, contrariamente a quanto s'è fatto nel paragrafo precedente, dove essa è stata riferita ai vecchi percorsi, va rapportata a chilometro di strada costruita.

In tal modo, infatti, noto il numero di Km. di strada

STRADA NUORO-SINISCOLA



de complessivamente costruite si potrà valutare, come sarà tra breve indicato, il risparmio di spesa per i trasporti dovuto a tutte le strade costruite dalla Cassa.

Per ottenere la riduzione media in seno a ciascuna classe di strade del campione, basta rapportare la differenza in Km. tra i vecchi ed i nuovi percorsi alla lunghezza delle nuove strade, misurate anch'esse in Km. Ponderando le abbreviazioni medie, ottenute per ciascuna classe del campione, mediante la lunghezza complessiva delle strade delle stesse classi dell'universo, si ottiene l'abbreviazione media per Km. di strada statale e provinciale. Il calcolo è riportato in appendice al n.2. Le riduzioni medie sono risultate come segue:

- per le strade statali0,60
- per le strade provinciali...0,77

Ciò significa che per ogni chilometro di nuova strada statale costruita dalla Cassa si risparmiano in media Km.0,60 di strada statale e per ogni chilometro di nuova strada provinciale si risparmiano Km.0,77 di strada provinciale.

Per valutare invece la riduzione del costo dei trasporti dovuta alle migliori condizioni della nuova strada rispetto all'antica, per il tratto che comunque si deve percorrere sulla nuova, si è adoperato un coefficiente medio del 15% analogamente a quanto si è fatto nella stima della produttività delle opere di sistemazione (1).

(1) A rigore il 15% di riduzione del costo dei trasporti non andrebbe calcolato per le strade di penetrazione per le quali non si può parlare di migliori condizioni della

Resta ora da valutare il costo medio annuo dei trasporti di persone e di cose, per Km. di strada statale e provinciale, sul quale calcolare la riduzione dei costi prodotta dalle nuove strade.

Per tale stima si è seguito come risulta dallo schema del calcolo riportato al n.3 dell'appendice un procedimento analogo a quello adottato nel caso delle sistemazioni. Noto cioè il costo globale dei trasporti di persone e di cose nel Mezzogiorno nell'anno 1954, si è suddiviso tale costo per il numero dei Km. di strade comunali, provinciali e statali, attribuendo alle statali ed alle provinciali un peso uguale all'indice di pesantezza risultante per tali strade dal censimento stradale del 1950 e supponendo per le comunali un'intensità di traffico pari ad un quinto di quella delle strade provinciali (1).

Per semplificare i calcoli si è supposto che tutte le strade prese in considerazione siano compiute il 30 giugno 1956, cioè che l'intero investimento si concentri in

(continuazione nota precedente)

nuova strada rispetto all'antica perché in questo caso la vecchia strada non esisteva. Poiché tali strade, tra le statali e le provinciali, sono poco frequenti e la differenza tra le condizioni delle nuove strade e le condizioni delle antiche sicuramente superiore alla differenza tra strada da sistemare e strada sistemata, si è tralasciato di apportare riduzioni nei calcoli e si è applicato egualmente il 15% di riduzione dei costi a tutti i Km. di strade costruite.

(1) Nel calcolo si è dovuta adoperare la composizione delle strade comunali, provinciali e statali al 1950, invece di quella al 1954, perché gli indici di pesantezza di cui si dispone, cioè quelli del censimento stradale del 1950, sono riferiti a quella data e sono quindi calcolati secondo quella composizione. Si è però apportata una correzione nel calcolo per tener conto delle nuove strade costruite dalla Cassa.

tale data (1). Per tale ragione il costo dei trasporti al 30 giugno 1954 si è ricondotto al 30 giugno 1956 supponendo un incremento di traffico e corrispondentemente del costo dei trasporti, in ragione del 5% (composto) l'anno.

Infine tenendo presente che sulle strade che i nuovi percorsi sostituiscono, il traffico è presumibilmente minore di quello medio corrente su tutte le strade provinciali e statali del Mezzogiorno, si è apportata una riduzione del 25% al costo medio calcolato come ora indicato (2).

Pertanto il ricercato costo medio annuo dei trasporti di persone e di cose riferito al 30 giugno 1956 risulta come segue:

- per le strade provinciali 3,6 milioni di lire
- per le strade statali 12,6 milioni di lire

Prima di passare al calcolo delle economie annue per Km. di strada costruita, occorre stimare la parte di traffico che si può supporre rimanga sulla vecchia strada e quella che passerà sulla nuova.

A tale scopo si deve considerare che il traffico che corre lungo le strade statali e provinciali in prossimità delle nuove strade è costituito: a) dal traffico che serve a congiungere località che si trovano sul vecchio tracciato; b) dal traffico che serve a congiungere località che si

(1) Si è scelta la data del 30 giugno 1956, perché al 31 gennaio scorso erano state ultimate poco meno della metà delle strade prese in considerazione e quindi si può prevedere che la metà di dette strade sarà ultimata entro il 30 giugno 1956. Pertanto tale data si presta bene ad essere assunta quale data media di esecuzione di tutte le strade considerate nella indagine.

(2) Ciò perché, come si è avvertito, lo stato di insufficienza delle vecchie strade ne limitava necessariamente il traffico.

trovano prima o dopo il tratto di strada sostituito dal nuovo percorso, località spesso molto distanti tra loro (traffico interprovinciale e interregionale).

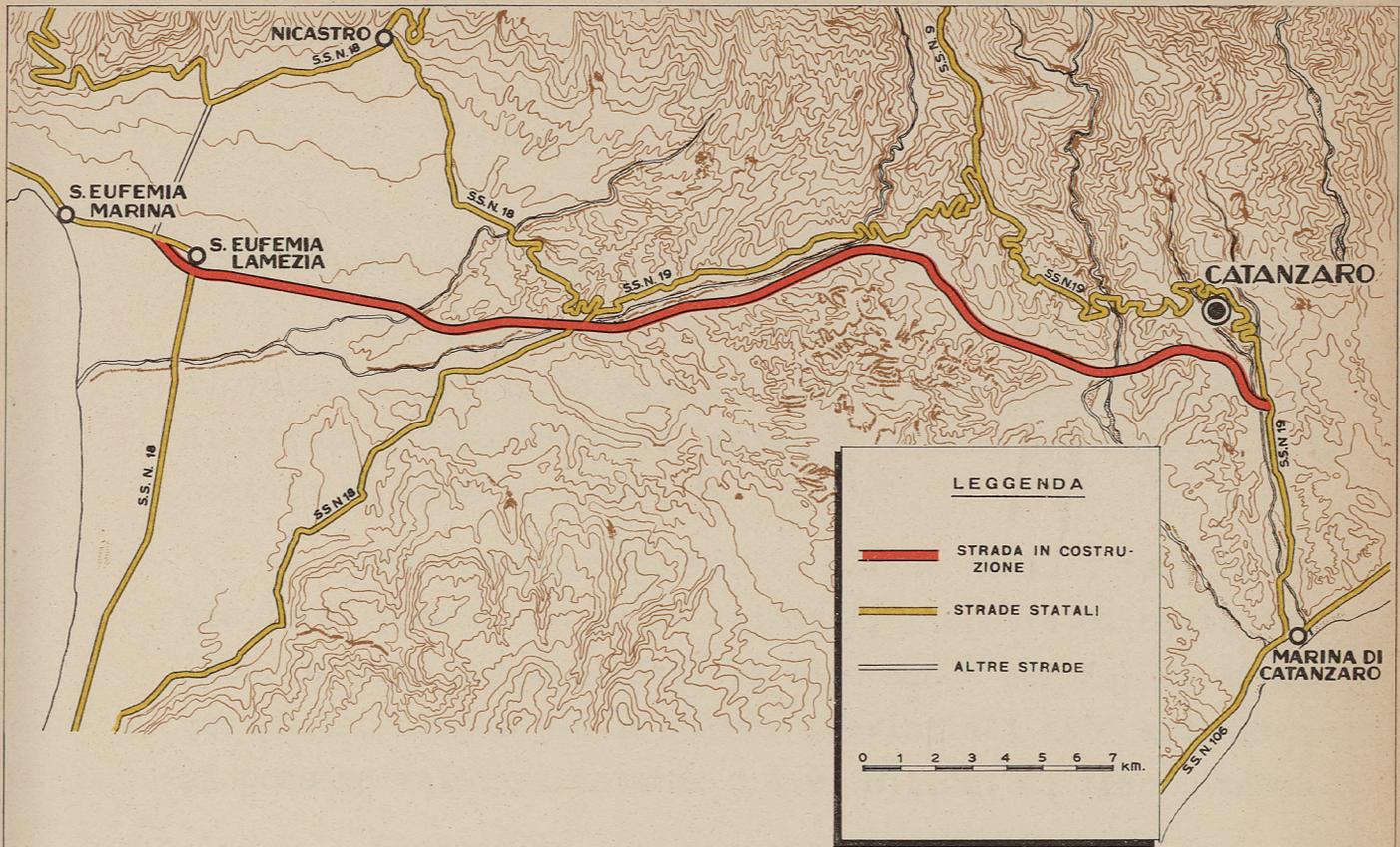
E' chiaro che la prima parte del traffico considerato rimarrà sulla vecchia strada anche quando sarà costruita la nuova mentre per la seconda parte si troverà più conveniente servirsi della nuova strada che risulta più breve e migliore.

Tenuto conto che, generalmente, il traffico che rimarrà sulla vecchia strada è in sostanza quello a carattere locale si sarebbero potute adoperare ipotesi restrittive supponendo ad esempio che tale parte del traffico sia eguale ad un quinto dell'intero volume di trasporti corrente sulla vecchia strada (1).

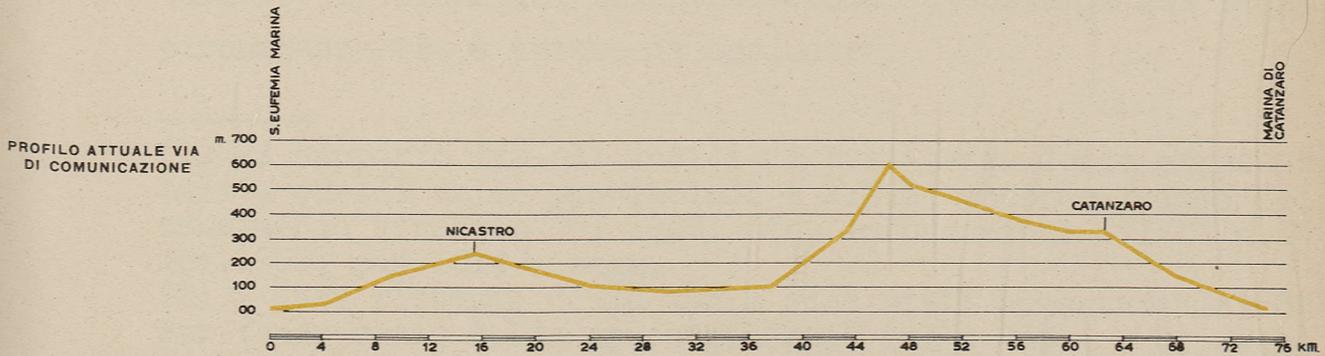
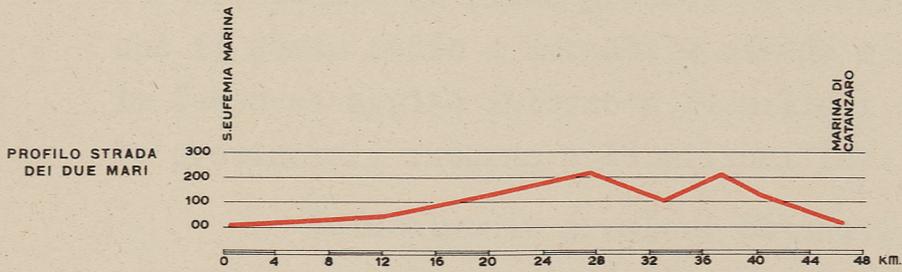
Dato però che i vecchi percorsi differiscono spesso notevolmente dai nuovi si è stimato che la parte di traffico che rimane sui vecchi percorsi sia in media pari, alla metà dell'intero traffico per le strade provinciali e a un terzo per le nuove strade statali, e quindi, rispettivamente, che sia pari alla metà e ai due terzi la parte che passerà sui nuovi percorsi.

Tali due ipotesi equivalgono in sostanza a supporre che le strade provinciali, per i tratti sostituiti dai nuovi percorsi, pur diminuendo molto di importanza, non perdano la loro natura di strade provinciali, mentre quelle statali assumano, limitatamente ai tratti sostituiti un'im-

(1) Per avere una misura di riferimento, si ricordi che si stima comunemente che il traffico sulle comunali sia all'incirca pari ad un quinto di quello delle provinciali.



STRADA DEI DUE MARI



portanza un poco superiore a quella delle provinciali (1).

Si dispone ora di tutti gli elementi per stimare il valore annuo delle economie lorde riferite a chilometro di strada costruita dalla Cassa. Lo schema del calcolo è riportato in appendice al n.4.

Per quanto riguarda le strade statali tali economie lorde possono in media stimarsi, rispetto ai costi del 1956, intorno a 6,9 milioni di lire annue per Km. di strada costruita, mentre per le strade provinciali tali economie si possono valutare intorno a 1,9 milioni di lire l'anno.

Supponendo, con una certa larghezza, che le spese annue di manutenzione siano pari a 500 mila lire a Km. per le strade statali e a 400 mila lire per quelle provinciali, le economie nette annue riferite al 1956 risultano pari a 6,4 milioni di lire per Km. di nuova strada statale costruita e di £. 1,5 milioni per Km. di nuova strada provinciale. Per effettuare un primo grossolano confronto si consideri che il costo medio a Km. delle strade statali costruite dal la Cassa si aggira intorno a 34 milioni di lire e quello del le provinciali intorno a 19 milioni (2).

Naturalmente i valori ottenuti potrebbero essere adoperati per il calcolo delle economie anche negli anni futuri se il volume dei trasporti restasse costante nel tempo, circostanza che è invece da escludere.

(1) Il rapporto tra gli indici di pesantezza delle strade statali e quelli delle provinciali è 1:3,5, secondo i dati del censimento stradale del 1950. Cfr. Informazioni SVIMEZ n.45 nov.1955, pag.1014 e segg.

(2) I dati ricavati dalla tab.1 sono stati aumentati del 5% per tener conto delle spese generali della Cassa e di eventuali aumenti dei costi per le strade ancora in corso di esecuzione.

PREVISIONE DEI COSTI DEI TRASPORTI NEL TRENTENNIO 1957-1986
E PREVISIONE DELLE ECONOMIE ANNUE PER LO STESSO PERIODO

Occorre quindi prevedere il valore delle economie annue anche per il futuro. A tale scopo, sia per ragioni di prudenza, sia per tener conto dell'invecchiamento tecnico, si è supposto che la durata delle nuove strade sia di 30 anni.

Per considerare eventuali opere di manutenzione straordinaria, che potrebbero rendersi necessarie dopo una ventina di anni, e tener presente anche l'eventualità di una saturazione del traffico per le strade più importanti, si è convenuto, inoltre, di supporre costanti nel terzo decennio i valori delle economie.

Con riferimento alle previsioni fatte nella prima parte, per la stima della produttività delle sistemazioni, alla quale si rinvia (1), si è posta l'ipotesi che il volume del traffico, e correlativamente il costo dei trasporti, aumenti in ragione del 5% l'anno dal 1957 al 1964, del 4% l'anno dal 1965 al 1974 e del 3% l'anno dal 1975 al 1986.

Nella stima del valore delle economie, occorre ricordare che esse vanno commisurate per gli anni successivi oltre che ai costi dei trasporti al momento dell'investimento anche all'incremento di tali costi per l'aumento dei traffici, limitatamente però a quella parte dell'incremento che si sarebbe ugualmente verificata anche senza l'opera stradale (2).

(1) Cfr. parte prima pag. 14 e l'appendice alla prima parte, pag.66 e segg.

(2) Cfr. pag. 3 di questa monografia.

Tab. 3 - STIMA DELLE ECONOMIE NETTE PER KM. DI NUOVA STRADA COSTRUITA
DALLA CASSA NEL PERIODO 1957-1986

a) strade statali

ANNO	Costi previsti	Incrementi dei costi previsti	2/3 degli incrementi dei costi	Costo previsto per il 1956 + 2/3 degli incrementi dei costi (x_i)	Economie lorde (a)	Spese di manutenzione	Economie nette
1957	13,230	0,630	0,420	13,020	7,152	0,500	6,652
1958	13,892	1,292	0,861	13,461	7,395	0,500	6,895
1959	14,586	1,986	1,324	13,924	7,649	0,500	7,149
1960	15,315	2,715	1,810	14,410	7,916	0,500	7,416
1961	16,081	3,481	2,321	14,921	8,197	0,500	7,697
1962	16,885	4,285	2,857	15,457	8,491	0,500	7,991
1963	17,729	5,129	3,419	16,019	8,800	0,500	8,300
1964	18,617	6,017	4,011	16,611	9,125	0,500	8,625
1965	19,362	6,762	4,508	17,108	9,398	0,500	8,898
1966	20,136	7,536	5,024	17,624	9,681	0,500	9,181
1967	20,942	8,342	5,561	18,161	9,976	0,500	9,476
1968	21,780	9,180	6,120	18,720	10,284	0,500	9,784
1969	22,651	10,051	6,701	19,301	10,603	0,500	10,103
1970	23,556	10,956	7,304	19,904	10,934	0,500	10,434
1971	24,498	11,898	7,932	20,532	11,279	0,500	10,779
1972	25,479	12,879	8,586	21,186	11,638	0,500	11,138
1973	26,498	13,898	9,265	21,865	12,011	0,500	11,511
1974	27,557	14,957	9,971	22,571	12,399	0,500	11,899
1975	28,384	15,784	10,523	23,123	12,702	0,500	12,202
1976	29,235	16,635	11,090	23,690	13,014	0,500	12,514
1977	30,112	17,512	11,675	24,275	13,014	0,500	12,514
1978	31,015	18,415	12,277	24,877	13,014	0,500	12,514
1979	31,947	19,347	12,898	25,498	13,014	0,500	12,514
1980	32,906	20,306	13,537	26,137	13,014	0,500	12,514
1981	33,892	21,292	14,195	26,795	13,014	0,500	12,514
1982	34,909	22,309	14,873	27,473	13,014	0,500	12,514
1983	35,956	23,356	15,571	28,171	13,014	0,500	12,514
1984	37,034	24,434	16,289	28,889	13,014	0,500	12,514
1985	38,144	25,544	17,029	29,629	13,014	0,500	12,514
1986	39,288	26,688	17,779	30,739	13,014	0,500	12,514

(a) $x_i (0,6 \times 0,599 + 0,15) = x_i \times 0,549335$

Tab.3 - STIMA DELLE ECONOMIE NETTE PER KM. DI NUOVA STRADA COSTRUITA
DALLA CASSA NEL PERIODO 1957-1986

b) strade provinciali

ANNO	Costi previsti	Incrementi dei costi previsti	2/3 degli incrementi dei costi	Costo previsto per il 1956 + 2/3 degli incrementi dei costi (x _i)	Economie lorde (a)	Spese di manutenzione	Economie nette
1957	3,780	0,180	0,120	3,720	1,981	0,400	1,581
1958	3,969	0,369	0,246	3,846	2,048	0,400	1,648
1959	4,167	0,567	0,378	3,978	2,118	0,400	1,718
1960	4,376	0,776	0,517	4,117	2,192	0,400	1,792
1961	4,595	0,995	0,663	4,263	2,270	0,400	1,870
1962	4,824	1,224	0,816	4,416	2,352	0,400	1,952
1963	5,066	1,466	0,977	4,577	2,437	0,400	2,037
1964	5,319	1,719	1,146	4,746	2,527	0,400	2,127
1965	5,532	1,932	1,288	4,888	2,603	0,400	2,203
1966	5,753	2,153	1,435	5,035	2,681	0,400	2,281
1967	5,983	2,383	1,589	5,189	2,759	0,400	2,359
1968	6,223	2,623	1,749	5,349	2,848	0,400	2,448
1969	6,472	2,872	1,919	5,519	2,939	0,400	2,539
1970	6,730	3,130	2,087	5,687	3,028	0,400	2,628
1971	6,999	3,399	2,266	5,866	3,124	0,400	2,724
1972	7,280	3,680	2,453	6,053	3,223	0,400	2,823
1973	7,571	3,971	2,647	6,247	3,327	0,400	2,927
1974	7,873	4,273	2,849	6,449	3,434	0,400	3,034
1975	8,109	4,509	3,006	6,606	3,518	0,400	3,118
1976	8,352	4,752	3,168	6,768	3,604	0,400	3,204
1977	8,603	5,003	3,335	6,935	3,604	0,400	3,204
1978	8,861	5,261	3,507	7,107	3,604	0,400	3,204
1979	9,127	5,527	3,685	7,285	3,604	0,400	3,204
1980	9,401	5,801	3,867	7,467	3,604	0,400	3,204
1981	9,683	6,083	4,055	7,655	3,604	0,400	3,204
1982	9,974	6,374	4,249	7,849	3,604	0,400	3,204
1983	10,273	6,673	4,449	8,049	3,604	0,400	3,204
1984	10,581	6,981	4,654	8,254	3,604	0,400	3,204
1985	10,898	7,298	4,865	8,465	3,604	0,400	3,204
1986	11,225	7,625	5,083	8,683	3,604	0,400	3,204

(a) $x_i (0,5 \times 0,765 + 0,15) = 0,5325$

Si è pertanto supposto che la parte dell'incremento del traffico sulla quale calcolare le economie sia pari a due terzi dell'intero incremento di traffico. Si è adottata, cioè, la stessa ipotesi adoperata per la stima della produttività delle sistemazioni.

In relazione a tale ipotesi e supponendo che la spesa annua per le manutenzioni si mantenga intorno a £.400 mila per le strade provinciali ed a £. 500 mila per le strade statali sono state predisposte le tabb.3a) e 3b), dalle quali risultano le economie per gli anni 1957-1986 nei due casi, cioè per Km. di nuova strada statale e per Km. di nuova strada provinciale.

VALORE GLOBALE DELLE ECONOMIE CONSEGUIBILI CON LE NUOVE STRADE COSTRUITE DALLA CASSA

Servendosi dei dati contenuti nelle tabb.3a) e 3b), è possibile stimare il valore complessivo delle economie che sarà possibile conseguire con la costruzione dei 1860 Km. di strade prese in considerazione.

Infatti, tenuto conto che le nuove strade provinciali considerate si estendono per 1.137 Km., e che quelle statali si estendono per 343 Km., il valore delle economie si può stimare come indicato nella tab.4.

Esse crescono da 4,1 miliardi (complessivamente per tutte le strade statali e provinciali) nel 1957 a 7,9 miliardi nel 1976 per poi restare costanti fino al 1986 in accordo con le ipotesi effettuate.

Tab. 4

ECONOMIE GLOBALI NETTE CONSEGUIBILI CON LE NUOVE STRADE COSTRUITE
NEL TRENTENNIO 1957-1986 E CALCOLO DELLA PRODUTTIVITA' DELL'INVE-

STIMENTO

(miliardi)

ANNO	Economie nette (a)			n	Valori attuali delle economie i = 0,13	
	Provinc.	Statali	Totale (x _i)		(1+i) ⁿ	$\frac{x_i}{(1+i)^n}$
1957	1,798	2,282	4,080	1	1,1300	3,610
1958	1,874	2,365	4,239	2	1,2769	3,320
1959	1,953	2,452	4,405	3	1,4429	3,053
1960	2,038	2,544	4,582	4	1,6305	2,810
1961	2,126	2,640	4,766	5	1,8424	2,587
1962	2,219	2,741	4,960	6	2,0820	2,382
1963	2,316	2,847	5,163	7	2,3526	2,195
1964	2,418	2,958	5,376	8	2,6584	2,022
1965	2,505	3,052	5,557	9	3,0040	1,850
1966	2,593	3,149	5,742	10	3,3946	1,692
1967	2,682	3,250	5,932	11	3,8359	1,546
1968	2,783	3,356	6,139	12	4,3345	1,416
1969	2,887	3,465	6,352	13	4,8980	1,297
1970	2,988	3,579	6,567	14	5,5348	1,186
1971	3,097	3,697	6,794	15	6,2543	1,086
1972	3,210	3,820	7,030	16	7,0673	0,995
1973	3,328	3,948	7,276	17	7,9861	0,911
1974	3,450	4,081	7,531	18	9,0243	0,835
1975	3,545	4,185	7,730	19	10,1974	0,758
1976	3,643	4,292	7,935	20	11,5231	0,689
1977	3,643	4,292	7,935	21	13,0211	0,609
1978	3,643	4,292	7,935	22	14,7138	0,539
1979	3,643	4,292	7,935	23	16,6266	0,477
1980	3,643	4,292	7,935	24	18,7881	0,422
1981	3,643	4,292	7,935	25	21,2305	0,374
1982	3,643	4,292	7,935	26	23,9905	0,331
1983	3,643	4,292	7,935	27	27,1093	0,293
1984	3,643	4,292	7,935	28	30,6335	0,259
1985	3,643	4,292	7,935	29	34,6158	0,229
1986	3,643	4,292	7,935	30	39,1159	0,203
						39,976

(a) Le economie nette globali sono state ottenute moltiplicando le economie per Km. di strada provinciale e statale riportate nell'ultima colonna delle tabb. 3a e 3b per la lunghezza delle strade provinciali e statali costruite dalla Cassa, pari rispettivamente a 1.137 e 343 Km.

Appare subito evidente la forte redditività dell'investimento. Infatti dopo 8 anni la somma delle economie raggiunge, all'incirca, la somma spesa.

CALCOLO DELLA PRODUTTIVITA' DELL'INVESTIMENTO DELLE NUOVE STRADE LIMITATAMENTE ALL'EFFETTO DIRETTO

Con l'avvertenza fatta nella premessa, cioè che il valore delle economie rappresenta una parte soltanto, sia pure rilevante, del rendimento delle nuove strade, è possibile calcolare la produttività dell'investimento, limitatamente a questo effetto trascurando cioè l'effetto indiretto sulla produzione e sul reddito. A tale scopo occorre ricercare il tasso i che soddisfa la seguente equazione:

$$(1) I = E_1 (1+i)^{-1} + E_2 (1+i)^{-2} + \dots + E_{30} (1+i)^{-30}$$

dove $E_1, E_2 \dots E_n$ rappresentano i valori delle economie nette conseguibili nel trentennio $(1+i)^{-n}$ il valore attuale di una lira disponibile tra n anni e I rappresenta l'investimento.

Per ottenere l'investimento, il costo complessivo previsto di 37,8 miliardi, considerato nella tab.1 di questa seconda parte (che si riferisce agli importi dei lavori appaltati, al netto dei ribassi d'asta, delle strade considerate) è stato aumentato del 5% per tener conto della quota di spese generali della Cassa e di eventuali aumenti dei costi. Pertanto la somma investita risulta pari a 39,6 miliardi di lire.

La ricerca del tasso di investimento ha permesso di stimare intorno al 13% il tasso di rendimento dell'investi-

mento della Cassa nelle nuove strade considerate dall'indagine (cfr. tab.4).

OSSERVAZIONI CRITICHE E CONCLUSIONI

Per poter giudicare circa l'attendibilità dei risultati ottenuti è necessario passare in rassegna le principali ipotesi che si sono dovute adottare nel corso dell'indagine.

Per quanto riguarda il campione di strade, predisposto per ridurre il calcolo dell'abbreviazione media dei percorsi, non sembra si possano muovere osservazioni di rilievo. Infatti esso è risultato pari, rispetto al costo, al 52% dell'insieme di strade considerate e ciò garantisce una buona rappresentatività del campione prescelto.

L'ipotesi assunta che il costo dei trasporti di persone e di cose sui vecchi tracciati sia inferiore del 25% a quello medio di tutto il Mezzogiorno è senza dubbio prudente. Infatti se si deve considerare che lo stato di insufficienza delle vecchie strade limitava, necessariamente, il volume del traffico, che può reputarsi perciò inferiore alla media generale, si deve peraltro tener presente che nella scelta delle varie strade da costruire si è preferita normalmente quella che poteva servire al maggior traffico possibile. Questa circostanza assicura che la differenza tra i costi dei trasporti per i tratti sostituiti dalle nuove strade e il costo medio per tutte le strade non può risultare molto elevata.

Circa la stima del costo globale dei trasporti nel

Mezzogiorno, dato dal quale si è ottenuto quello medio sopra considerato, si rinvia a quanto si è detto nella prima parte (1). Essa si può giudicare sufficientemente attendibile.

Per quanto riguarda le ipotesi sulla parte di traffico che passerà sui nuovi percorsi, che in mancanza di esperienza diretta si è supposta, rispettivamente, pari alla metà dell'intero traffico nel caso di provinciali e ai due terzi nel caso di statali, sembra potersi escludere di essere caduti in esagerazione. Ad esempio, nel calcolo di convenienza delle nuove strade statali si usa supporre che l'80% dell'intero traffico passi sul nuovo percorso mentre nella presente indagine tale percentuale si è fissata nel 66%.

Anche prudente si può considerare il coefficiente di riduzione del 15%, adottato per valutare la diminuzione dei costi dei trasporti per le migliori condizioni delle nuove strade rispetto alle antiche. Infatti, la differenza tra le vecchie strade, dai percorsi tortuosi e malagevoli, e le nuove, costruite con criteri moderni relativamente al tracciato, alla pavimentazione, alle pendenze ed al raggio delle curve, è più che sufficiente per giustificare tale riduzione.

Per quanto concerne le previsioni sulla circolazione negli anni futuri (2) si ricorda che anch'esse sono state eseguite con prudenza.

Infine, in merito all'ipotesi sulla parte del traffico che si sarebbe comunque sviluppata anche senza le opere stradali della Cassa che, in mancanza di dati dell'esperien-

(1) Cfr. pag. 5 e segg.

(2) Cfr. pag.14 e segg.

za, si è supposta pari ai due terzi dell'incremento di traffico previsto, ipotesi che consente di stabilire l'aliquota dell'incremento del traffico su cui calcolare le economie per gli anni futuri, si può affermare che essa è abbastanza plausibile e non elevata. D'altronde, una ipotesi notevolmente diversa, ad esempio che essa sia pari alla metà dell'incremento di traffico, non modificherebbe sensibilmente, come si è già chiarito (1), i risultati dell'indagine.

In conclusione, pur con le riserve che si debbono onestamente fare in siffatte valutazioni, la cautela con la quale sono state poste le varie ipotesi, quando non era possibile ricorrere ai dati della diretta esperienza, dovrebbe garantire una sufficiente attendibilità ai risultati dell'indagine.

Tali risultati sono tali da assicurare pienamente sulla produttività dell'investimento della Cassa nella costruzione di nuove strade. Infatti il solo effetto delle economie sui costi dei trasporti, senza tener conto di quello indiretto sulla produzione e sul reddito che nel caso di nuove strade è sicuramente considerevole, assicura un rendimento stimabile intorno al 13%.

Si noti che un simile risultato è in rapporto principalmente alla notevole abbreviazione media dei percorsi, conseguita con le nuove strade, e ciò dipende evidentemente dallo stato di grande insufficienza della rete stradale meridionale che l'intervento della Cassa migliorerà in misura notevole.

(1) Cfr. pag. 25 . Nel caso in questione con tale diversa ipotesi il tasso di rendimento trovato si ridurrebbe dal 13% a circa il 12%.

La presente indagine ha preso in considerazione soltanto una parte dell'intero programma di nuove strade che la Cassa finanziaria con il piano dodecennale, e cioè le strade per le quali esistevano i progetti esecutivi al 31 gennaio 1956. Il costo di tali strade, che si estenderanno per 1860 Km., si aggirerà complessivamente intorno a 40 miliardi mentre per quelle da progettare restano da investire circa 20 miliardi.

Poiché tra le strade per le quali non si dispone ancora dei progetti esecutivi ve ne saranno molte di grande importanza economica ad alto rendimento mentre tra quelle prese in considerazione avevano discreto peso (circa un sesto del totale) le strade di allacciamento a carattere comunale, per le quali il valore dell'effetto diretto si è considerato trascurabile, si può prevedere che la produttività dell'investimento residuo sarà non minore di quella ottenuta nel presente studio.

Roma, Giugno 1956.

APPENDICE ALLA PARTE PRIMA

APPENDICE n.1 - Tab. 1

DATI SULLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI IN ITALIA

ANNO	Autovetture	Moto- leggere	Moto- veicoli	Ciclo- motori	Autobus (c)	Auto- carri
1929	169.711		(b) 96.049		2.564	(d) 58.901
1930	183.292		(b) 103.886		2.846	(d) 69.369
1931	186.131		(b) 111.048		2.699	62.326
1932	188.331		(b) 114.510		2.507	65.515
1933	218.936		(b) 125.366		2.668	71.734
1934	236.158		(b) 135.119		2.955	77.469
1935	243.774		(b) 139.246		3.029	79.143
1936	(a) 222.378		128.297		2.843	69.057
1937	271.190		149.185		2.919	79.168
1938	289.174		150.964		3.004	80.589
1939	290.225		162.442		4.665	96.231
.....						
1946	149.649	.....	106.095	.....	1.706	(e) 135.933
1947	184.060	.....	139.326	.....	2.927	184.922
1948	218.539	.....	159.449	.....	4.090	191.680
1949	266.928	160.742	171.585	128.808	5.028	208.821
1950	342.021	306.904	186.651	188.337	6.511	222.766
1951	425.283	517.456	193.703	298.391	7.120	241.857
1952	510.189	739.957	219.944	399.639	7.545	266.285
1953	612.944	990.556	268.221	515.813	9.173	295.941
1954	744.299	1.242.877	334.665	643.106	9.175	319.515

- (a) I dati relativi alle vetture da piazza non sono compresi perché esenti per tale anno dalla tassa di circolazione
- (b) Comprese le motoleggere
- (c) Non sono compresi quelli adibiti a servizio postale
- (d) Compresi i rimorchi
- (e) Compresi i tre ruote e speciali.

APPENDICE n.1 - Tab. 2

DATI SULLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI NEL MEZZOGIORNO

ANNO	Auto- vetture	Moto- leggere	Moto- veicoli	Ciclo- motori	Autobus (c)	Auto- carri
1929	28.446		(b) 5.928		463	(d) 6.533
1930	31.456		(b) 7.007		518	(d) 8.069
1931	31.996		(b) 8.150		519	8.447
1932	30.828		(b) 9.363		442	8.269
1933	36.838		(b) 11.192		463	8.692
1934	39.871		(b) 13.027		517	9.430
1935	41.762		(b) 13.768		593	9.688
1936	(a) 37.288		12.545		633	8.230
1937	45.405		14.593		615	9.978
1938	49.077		14.905		639	10.773
1939	50.844		15.670		723	12.381
.....						
1946	24.702	....	6.276	....	256	(e) 21.584
1947	32.963	....	9.343	....	509	(e) 32.943
1948	40.757	....	13.003	....	801	(e) 34.506
1949	47.957	13.295	14.989	13.921	1.153	(e) 37.403
1950	59.275	29.184	16.166	20.626	1.456	(e) 39.213
1951	76.630	55.044	16.031	30.604	1.659	(e) 42.472
1952	94.976	93.983	18.419	39.705	1.873	(e) 47.106
1953	115.676	139.527	25.439	50.888	2.258	(e) 53.833
1954	147.376	198.255	41.770	68.249	2.151	(e) 60.865

- (a) I dati relativi alle vetture da piazza non sono compresi perché esenti per tale anno dalla tassa di circolazione
 (b) Compresa le motoleggere
 (c) Non sono compresi quelli adibiti a servizio postale
 (d) Compresi i rimorchi
 (e) Compresi i tre ruote e speciali.

APPENDICE n.1 - Tab. 3

DATI SULLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI NEL CENTRO-NORD

ANNO	Autovetture	Moto- leggere	Moto- veicoli	Ciclo- motori	Autobus (c)	Auto- carri
1929	141.265		(b) 90.121		2.101	(d) 52.368
1930	151.836		" 96.879		2.328	(d) 61.300
1931	154.135		" 102.898		2.180	53.879
1932	157.503		" 105.147		2.065	57.246
1933	182.098		" 114.174		2.205	63.042
1934	196.287		" 122.092		2.438	68.039
1935	202.012		" 125.478		2.436	69.455
1936	185.090		115.752		2.210	60.827
1937	225.785		134.592		2.304	69.190
1938	240.097		136.059		2.365	69.816
1939	239.381		146.772		3.942	83.850
.....						
1946	124.947	.....	99.819	.....	1.450	(e) 114.349
1947	151.097	.....	129.983	.....	2.418	151.979
1948	177.782	.....	146.446	.....	3.289	157.174
1949	218.971	147.447	156.596	114.887	3.875	171.418
1950	282.746	277.720	170.485	167.711	5.055	183.553
1951	348.653	462.412	177.672	267.787	5.461	199.385
1952	415.213	645.974	201.525	359.934	5.672	219.179
1953	497.268	851.029	242.782	464.925	6.915	242.108
1954	596.923	1.044.622	292.895	574.857	7.024	258.650

- (a) I dati relativi alle vetture da piazza non sono compresi perché esenti per tale anno dalla tassa di circolazione
- (b) Compresa le metoleggere
- (c) Non sono compresi quelli adibiti a servizio postale
- (d) Compresi i rimorchi
- (e) Compresi i tre ruote e speciali.

APPENDICE n.2 - Tab. 4

REDDITO E CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI NELLE REGIONI
ITALIANE NEL 1954

REGIONI	Ammontare del reddito nel 1954 (milioni di lire)	Reddito pro-capite (milioni di lire)	Circolazione al 31.12.54	Densità automobilistica (n° di ab. per autoveicolo)	Percentuali di composizione	
					del reddito	della circolazione
	(a)	(b)	(c)	(d)		
Piemonte	1.055.940	293	142.198	25,3	11,54	13,13
Valle d'Aosta..	35.249	363	2.961	32,8	0,38	0,27
Lombardia	2.005.736	298	233.985	28,7	21,91	21,60
Trentino-Alto Adige	179.546	239	17.165	43,7	1,96	1,58
Veneto	699.397	179	78.696	49,7	7,64	7,27
Friuli-Venezia Giulia	240.726	196	16.112	58,2	2,63	1,49
Liguria	464.719	290	46.645	34,3	5,08	4,31
Emilia-Romagna	777.498	217	101.408	35,4	8,49	9,36
Toscana	651.549	203	75.266	42,6	7,12	6,95
Umbria	119.682	147	15.339	53,0	1,31	1,42
Marche.....	201.661	147	27.814	49,2	2,20	2,57
Lazio	790.893	226	113.745	30,8	8,64	10,50
Abruzzi e Molise	172.301	101	18.866	90,0	1,88	1,74
Campania	478.935	106	58.946	76,5	5,23	5,44
Puglia	368.631	110	38.533	86,7	4,03	3,56
Basilicata	62.860	97	4.295	150,6	0,69	0,40
Calabria	167.351	80	17.808	118,1	1,83	1,64
Sicilia	508.391	110	58.272	79,4	5,55	5,38
Sardegna	172.935	129	15.008	89,5	1,89	1,39
ITALIA.....	9.154.000	188	1.083.062	44,4	100,00	100,00
Italia Sett. ..	5.458.812	254	639.170	33,2	59,63	59,01
" Centr....	1.763.785	198	232.164	42,2	19,27	21,44
" Merid....	1.250.077	102	138.448	88,6	13,66	12,78
" Insul....	681.326	114	73.280	81,5	7,44	6,77

(a) Fonte: G. TAGLIACARNE - Calcolo del reddito nelle provincie e regioni d'Italia - Moneta e Credito - 3° trim.1955.

(b) Fonte: G. TAGLIACARNE - Reddito, consumi e risparmi - Prospettive Meridionali - n°7 nov.1955.

(c) Comprende: autovetture, autobus (esclusi quelli adibiti a servizio postale), autocarri e autoveicoli per uso speciale.

(d) Fonte: ANFIAA - "Lo sviluppo del mercato automobilistico previsto per il prossimo decennio e l'apporto che la industria automobilistica può dare alla realizzazione del Piano Vanoni" VI Congresso Italiano dei Trasporti - Milano 25-26-27 Febbraio 1956.

APPENDICE n.3 - Tab. 5

TASSI ANNUALI DI ESPANSIONE DEL PARCO DEGLI AUTOVEICOLI

Veicoli	Periodi indicati	Centro-Nord tassi a:		Mezzogiorno tassi a:		Italia tassi a:	
		interes- se sem- plice	interes- se com- posto	interes- se sem- plice	interes- se com- posto	interes- se sem- plice	interes- se com- posto
Autovetture	1929-39...	6,9	5,4	7,9	6,0	7,1	5,5
	1946-54...	47,2	21,6	62,1	25,0	49,7	22,2
	1950-54...	27,8	20,5	37,2	25,5	29,4	21,5
Autocarri	1929-39...	6,0	4,8	9,0	6,6	6,3	5,0
	1946-54...	15,8	10,7	22,7	13,8	16,9	11,3
	1950-54...	10,2	9,0	13,8	11,6	10,9	9,4
Rimorchi	1946-54...	11,0	8,2	42,2	20,3	13,1	9,3
	1950-54...	5,7	5,3	7,5	6,7	5,9	5,5
Autoveicoli	1946-54...	24,2	14,4	70,7	26,7	26,9	15,4
	1950-54...	18,0	14,5	39,6	26,8	25,2	15,7

INDICI A CATENA DELLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI NEL
MEZZOGIORNO, CENTRO-NORD, ITALIA

ANNO	Autovetture			Autocarri			Autobus			Metoveicoli			Motoleggere (a)			Ciclomotori (a)		
	Mezz.	C. Nord	Italia	Mezz.	C. Nord	Italia	Mezz.	C. Nord	Italia	Mezz.	C. Nord	Italia	Mezz.	C. Nord	Italia	Mezz.	C. Nord	Italia
1946	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1947	133	121	123	153	133	136	199	167	172	149	130	131	220	188	191	148	146	146
1948	124	118	119	105	103	104	157	136	140	139	113	114	414	314	322	220	233	232
1949	118	124	122	108	109	109	144	118	123	115	107	108	707	438	460	285	313	310
1950	124	129	128	105	107	107	126	130	129	108	109	109	1049	577	616	366	405	400
1951	129	123	124	108	109	109	114	108	109	99	104	104	114	708	773	490	500	499
1952	124	119	120	111	110	110	113	104	106	115	113	114	122	122	122	405	400	400
1953	122	120	120	114	110	111	121	122	122	138	120	122	122	122	122	490	500	499
1954	127	120	121	120	107	108	95	102	100	164	121	125	1491	708	773	490	500	499

(a) I dati riguardanti le motoleggere e i ciclomotori sono compresi dal 1946 al 1948 nei dati sui motoveicoli; il numero di motoleggere e di ciclomotori per tali anni è però irrilevante.

APPENDICE n.4

TENTATIVI DI INTERPOLAZIONE, MEDIANTE LOGISTICHE, DEI DATI
SULLA CIRCOLAZIONE DEGLI AUTOVEICOLI NEL MEZZOGIORNO
E IN ITALIA

Per avere un orientamento sull'andamento della circolazione degli autoveicoli nei prossimi anni si è pensato di estrapolare mediante logistiche i dati sulla circolazione degli autoveicoli (1).

Come è noto, la logistica è fondata sull'ipotesi che la popolazione $P(t)$, considerata funzione continua del tempo t , tenda, per la sua forza espansiva, a crescere della quantità $P(t) dt$, nel temposcolo dt , e che la forza ritardatrice di ostacolo agisca proporzionalmente a $P^2(t)$, producendo un effetto misurato da $bP^2(t)dt$.

Si giunge pertanto alla seguente equazione differenziale:

$$\frac{d P(t)}{dt} = P(t) \sqrt{a - bP(t)},$$

dalla quale integrando si ricava l'espressione della funzione logistica:

$$P(t) = \frac{a:b}{1+Ae^{-at}} = \frac{C}{1+Ae^{-at}}$$

(1) Il Tenti ha tentato con discreto successo, di interpolare la curva della circolazione automobilistica americana nel periodo 1900-1938. Cfr. B. Tenti - Caratteristiche e dinamismo del parco delle autovetture. Firenze 1939.

la cui rappresentazione grafica ha forma di S molto distesa, con un asintoto inferiore costituito dall'asse delle ascisse e un asintoto superiore formato da una parallela a quest'ultimo asse, alla distanza a:b; essa possiede un punto di flesso per $t = \log_e C:a$, presentando convessità verso le ascisse nel primo tratto e concavità nel secondo tratto: la curva differenziale della logistica - o curva degli incrementi assoluti ($dP(t)$ - ha forma simmetrica campanulare e l'andamento dei saggi relativi d'aumento, $\frac{dP(t)}{P(t)}$, è lineare (1).

Per interpolare secondo la logistica servendosi di tre ordinate equidistanti e dato asintoto inferiore (nullo) si è adoperato il metodo esposto da C.Gini e B. de Finetti (Annali di Statistica - Serie VI vol.X - Roma 1931 pag.11 e segg.).

Servendosi di detto metodo si sono effettuati parecchi tentativi prima di scegliere le due logistiche riportate nella nota seguente. Si riporta un cenno sui tentativi effettuati.

Autovetture

a) Italia

1) Sono stati adoperati i tre punti corrispondenti rispettivamente ai dati sulla circolazione automobilistica negli anni 1929, 1934, 1939:

$$y_0 = 169.711; y_1 = 236.158; y_2 = 290.225.$$

Si è ottenuta una logistica limitata con asinto-

(1) Cfr. M.Boldrini - Statistica - Milano, Giuffrè 1942, pag.793 e segg.

to molto basso cioè $C = 366.359$.

2) Sono stati adoperati i tre punti corrispondenti agli anni 1946, 1950 e 1954: $y_0 = 149.649$; $y_1 = 342.021$; $y_2 = 744.299$. L'asintoto è risultato pari a 5.072.882. Tale logistica è stata scartata perché, probabilmente in relazione ai dati adoperati, che comprendono il dato del 1946, cioè un anno dell'immediato dopoguerra, fornisce valori che sembrano troppo elevati per i prossimi anni. Infatti, i dati estrapolati sono rispettivamente: 1958 = 1.472.470; 1962 = 2.501.352; 1966 = 3.541.929.

3) Sono stati adoperati i tre punti corrispondenti agli anni 1950, 1952 e 1954: $y_0 = 342.021$; $y_1 = 510.189$; $y_2 = 744.299$. Tale logistica che viene sviluppata per intero nella nota successiva sembra la migliore, forse anche in rapporto alla scelta dei tre anni che possono considerarsi "normali".

4) Non si è potuta calcolare una logistica passante per i tre punti corrispondenti ad anni del periodo antebellico e post-bellico poiché in tal caso la logistica non risulterebbe limitata. Infatti, affinché ciò sia occorre che $y_1^2 > y_0 y_2$ e

$$|y_1| > \sqrt{y_0 y_2}$$

La seconda condizione sicuramente non si verifica poiché il dato intermedio (che potrebbe fissarsi ad es. nel 1939 scegliendo i tre anni 1929, 1939 e 1949) è troppo basso rispetto all'ultimo affinché detta condizione possa verificarsi. Ciò dipende evidentemente dal fatto che i dati del dopoguerra non si accordano con quelli del periodo precedente.

b) Mezzogiorno

Per il Mezzogiorno si possono trarre conclusioni analoghe a quelle ora esposte per l'Italia.

- 1) I tre punti corrispondenti rispettivamente agli anni 1929, 1934 e 1939: $y_0 = 28.446$, $y_1 = 39.871$, $y_2 = 50.844$, forniscono una logistica con asintoto pari a 74.731 cioè molto basso.
- 2) I tre punti, corrispondenti agli anni 1946, 1950 e 1954, $y_0 = 24.702$, $y_1 = 59.275$, $y_2 = 147.376$, non permettono di ricavare una logistica limitata. Ciò pone in maggiore evidenza quanto già è risultato nel caso dell'intero Paese, che cioè non è possibile servirsi del dato del 1946 relativo ad un anno dell'immediato dopoguerra.
- 3) Mediante i tre punti corrispondenti rispettivamente agli anni 1950, 1952 e 1954 è possibile ottenere la logistica che si sviluppa per intero nella nota seguente. I valori sono $y_0 = 59.275$, $y_1 = 94.976$, $y_2 = 147.376$. Anche per il Mezzogiorno, i risultati ottenuti, servendosi dei tre anni suindicati, che possono considerarsi "normali" sembrano i più attendibili, si intende tenuto conto delle riserve che si debbono fare tenuto conto da una parte del ristretto periodo di osservazione (5 anni) e dall'altra del periodo troppo lungo (30 anni) per il quale si estrapola.
- 4) Anche per il Mezzogiorno non è possibile legare i dati del periodo precedente la guerra con quelli del periodo se-

guente, poiché il dato intermedio risulta in ogni caso troppo basso e quindi non esiste una logistica limitata.

Autocarri

Tanto per l'Italia, quanto per il solo Mezzogiorno non esiste una logistica limitata passante per i tre punti corrispondenti agli anni: 1929, 1934 e 1939; 1946, 1950, 1952 e 1954. Pertanto si può concludere che la curva della circolazione degli autocarri non si presta, in Italia e nel Mezzogiorno, ad essere interpolata con una logistica.

Motoleggere

Si è tentato di interpolare con una logistica anche i dati sulla circolazione delle motoleggere in Italia servendosi degli anni 1950, 1952 e 1954: $y_0=306.904$, $y_1=739.957$, $y_2=1.242.877$.

Si è ottenuto un asintoto piuttosto basso: 1.710.236. Questo risultato è alquanto sconcertante perché contrasta con le aspettative del mercato rese più attendibili dal forte numero di ciclomotori, in continua espansione. Probabilmente il comportamento della logistica è in rapporto all'intensità di sviluppo del parco delle motoleggere, risultante dai tre dati considerati, che conduce la curva ad accostarsi rapidamente all'asintoto.

Per il Mezzogiorno lo stesso calcolo, servendosi dei tre anni 1950, 1952 e 1954, ha fornito un asintoto egualmente basso e inaccettabile, probabilmente per le ragioni già accennate per l'Italia.

APPENDICE n.5 - Tab. 7

INTERPOLAZIONE DEI DATI SULLA CIRCOLAZIONE AUTOMOBILISTICA
MEDIANTE UNA LOGISTICA PASSANTE PER I DATI DEGLI ANNI 1950,
1952 e 1954 E ESTRAPOLAZIONE FINO AL 1984

a) Italia

ANNO	t	e^{-at}	$Ae^{-at} + 1$	$y_t = \frac{C}{Ae^{-at} + 1}$
1950	0	1,000000	11,746235	342.021
1952	1	0,639708	7,874452	510.189
1954	2	0,409230	5,397682	744.293
1955	2,5	0,327310	4,517350	889.340
1956	3	0,261791	3,813268	1.053.548
1957	3,5	0,209381	3,250057	1.236.120
1958	4	0,167472	2,799693	1.434.964
1959	4,5	0,133948	2,439437	1.646.880
1960	5	0,107134	2,151287	1.867.468
1961	5,5	0,085688	1,920823	2.091.530
1962	6	0,068535	1,736493	2.313.547
1963	6,5	0,054815	1,589055	2.528.206
1964	7	0,043843	1,471147	2.730.835
1965	7,5	0,035066	1,376827	2.917.911
1966	8	0,028047	1,301400	3.087.029
1967	8,5	0,022432	1,241060	3.237.119
1968	9	0,017942	1,192809	3.368.066
1969	9,5	0,014350	1,154208	3.480.706
1970	10	0,011478	1,123345	3.576.336
1971	10,5	0,009180	1,098650	3.656.723
1972	11	0,007342	1,078899	3.723.666
1973	11,5	0,005873	1,063113	3.778.958
1974	12	0,004697	1,050475	3.824.421
1975	12,5	0,003757	1,040374	3.861.553
1976	13	0,003005	1,032292	3.891.785
1977	13,5	0,002403	1,025823	3.916.328
1978	14	0,001922	1,020654	3.936.162
1979	14,5	0,001537	1,016517	3.952.181
1980	15	0,001230	1,013218	3.965.049
1981	15,5	0,000983	1,010564	3.975.462
1982	16	0,000787	1,008457	3.983.768
1983	16,5	0,000629	1,006759	3.990.487
1984	17	0,000503	1,005405	3.995.861

Logistica per i punti corrispondenti agli anni 1950-52-54

parametri $e^{-a} = 0,639708$

$C = 4.017.459$

$A = 10,74623488$

$$y_t = \frac{4.017.459}{10,74623488 (0,639708)^t + 1}$$

b) Mezzogiorno

ANNO	t	e^{-at}	Ae^{-at+1}	$y_t = \frac{C}{Ae^{-at+1}}$
1950	0	1,000000	12,12975115	59.275
1952	1	0,590331	7,57023713	94.976
1954	2	0,348483	4,87852907	147.379
1955	2,5	0,267747	3,97995748	180.653
1956	3	0,205718	3,28959015	218.566
1957	3,5	0,158057	2,75913508	260.586
1958	4	0,121439	2,35158585	305.747
1959	4,5	0,093305	2,03846143	352.713
1960	5	0,071688	1,79774717	399.940
1961	5,5	0,055081	1,61303782	445.737
1962	6	0,042319	1,47099994	488.777
1963	6,5	0,032515	1,36188386	527.939
1964	7	0,024982	1,27804344	562.572
1965	7,5	0,019195	1,21363557	592.427
1966	8	0,014748	1,16414157	617.615
1967	8,5	0,011331	1,12611121	638.472
1968	9	0,008706	1,09689561	655.478
1969	9,5	0,006689	1,07444691	669.173
1970	10	0,005139	1,05719579	680.093
1971	10,5	0,003949	1,04395139	688.721
1972	11	0,003034	1,03376766	695.505
1973	11,5	0,002331	1,02594345	700.810
1974	12	0,001791	1,01993338	704.939
1975	12,5	0,001376	1,01531454	708.146
1976	13	0,001057	1,01176415	710.631
1977	13,5	0,000812	1,00903736	712.551
1978	14	0,000624	1,00694496	714.032
1979	14,5	0,000480	1,00534228	715.170
1980	15	0,000368	1,00409575	716.058
1981	15,5	0,000283	1,00314972	716.733
1982	16	0,000217	1,00241516	717.259
1983	16,5	0,000167	1,00185867	717.657
1984	17	0,000128	1,00142461	717.968

Logistica per i punti corrispondenti agli anni 1950-52-54

parametri: $e^{-a} = 0,59033115$

$C = 718.991$

$A = 11,12975115$

$$y_t = \frac{718.991}{11,12975115(0,59033115)^{t+1}}$$

APPENDICE n.6

PREVISIONI SULLO SVILUPPO DEL PARCO DI AUTOVEICOLI NEL
MEZZOGIORNO DAL 1954 AL 1984

1 - Autovetture

Nella previsione sullo sviluppo del parco automobilistico del Mezzogiorno bisogna tener conto: del basso livello di partenza; dell'incremento rilevato nel dopoguerra, e soprattutto in questi ultimi anni, nella propensione all'acquisto dell'automobile da parte dei meridionali; dell'accentuazione di questa tendenza per la diffusione delle motoleggere (1); della formazione, in atto, di un vasto mercato di macchine usate che pone il costo di acquisto al livello di un maggior numero di consumatori e riduce nel contempo la quota di ammortamento che grava sul costo di esercizio (2); della tendenza all'accrescimento del reddito procapite accelerata dal piano di sviluppo del Mezzogiorno; del miglioramento della rete stradale meridionale, ad opera della Cassa.

(1) La diffusione di questi modesti mezzi di trasporto, che appare dai dati della tab.3 è molto importante per la diffusione dell'automobile poiché abitua ai vantaggi del trasporto veloce ed accelera quindi la naturale tendenza a servirsi dell'automobile, non appena il reddito lo consenta.

(2) Il processo attraverso il quale si diffonde l'uso dell'automobile anche presso i consumatori a reddito non elevato, si può così esemplificare: dapprima si compera la motoleggera; poi la Fiat "Topolino" usata o la "Giardinetta 500"; successivamente si acquisterà la Fiat "600" di seconda mano e così via fintantoché le condizioni economiche permetteranno di comperare un'auto nuova di fabbrica. Salendo progressivamente questa scala di acquisti il consumatore investe e risparmia somme progressivamente crescenti e si abitua a sopportare un costo anch'esso crescente. L'investimento crescente è rappresentato dalla differenza che egli deve pagare per passare al mezzo superiore; il risparmio crescente è invece costituito dal valore del veicolo usato che egli cambia e che nelle fasi successive diviene sempre maggiore consentendo di acquistare una nuova macchina sborsando soltanto la differenza tra il valore della vecchia e quello della nuova.

Sul fondamento di queste considerazioni si è fatta l'ipotesi che il numero delle automobili nel mezzogiorno, dal 1954 al 1984 aumenti da 150 a 700 mila; se si riferisce questo dato alla popolazione prevedibile per il 1984 (1) esso equivale ad un'automobile su 32 abitanti. Per apprezzare questa ipotesi si tenga presente che l'estrapolazione della logistica costruita sui dati degli anni 1950-1952-1954, rilevati dall'A.C.I., fornisce una circolazione prevista di circa 720 mila automobili intorno al 1984 (si veda appendice, nota n.5). D'altra parte i tassi di espansione delle autovetture nel periodo 1929-39 sono pari al 6,0% ad interesse composto ed al 7,9% ad interesse semplice mentre nel periodo 1946-54 tali tassi raggiungono rispettivamente il 25% ed il 62%. Limitatamente al periodo 1950-54 essi sono invece pari al 25,5% ed al 37,2%.

Pertanto l'ipotesi adottata, cioè l'ipotesi che il parco automobilistico meridionale si sviluppi secondo il coefficiente 4,66 (2) sia per le considerazioni fatte all'inizio, sia per i dati riportati sull'estrapolazione della logistica e sui tassi di espansione, si può reputare piuttosto prudente.

Per tener conto della forte tendenza verso automo-

(1) Secondo uno studio della SVIMEZ la popolazione presente nel Mezzogiorno nel 1981 si aggirerà intorno a 21.800.000 abitanti (SVIMEZ) - Popolazione e forze di lavoro, Roma 1952 - In relazione a tale previsione si può stimare la popolazione nel 1984 intorno a 22.500.000 persone.

(2) Tale ipotesi corrisponde a supporre un tasso d'incremento a interesse composto pari a circa il 5,25% e ad interesse semplice pari al 12,2%.

bili utilitarie, a costo d'esercizio più basso, si è supposto che il costo complessivo per le autovetture invece di moltiplicarsi per 4,66 si quadruplichi.

2.- Motoleggere, motocicli e carrozzette, ciclomotori

In considerazione del forte aumento registrato nel Nord nella circolazione di questi mezzi di trasporto, principalmente delle motoleggere e dei ciclomotori, risultante dalla tab.2 di questa appendice, e tenuto conto che per la categoria più importante, cioè le motoleggere, pur non essendosi ancora raggiunta la saturazione il numero per 1.000 ab. nel Centro-Nord è già più che triplo di quello che si riscontra nel Sud (35,2 per 1.000 ab. nel Centro Nord contro 11,1 per 1.000 ab. nel Mezzogiorno), si può supporre mediamente che il costo dei trasporti per tutti questi veicoli si quadruplicherà dal 1954 al 1984.

Una tale ipotesi media, per tutti i tipi presi nel loro insieme, corrisponde in realtà ad un aumento probabilmente maggiore di tre volte per le motoleggere, il cui numero è suscettibile di notevole aumento poiché molti utenti dei ciclomotori passeranno probabilmente al mezzo immediatamente superiore, e ad un incremento leggermente inferiore a tre per i motocicli ed ancora minore per i motoveicoli.

Non si è previsto uno sviluppo maggiore poiché il previsto aumento di automobili limita evidentemente lo sviluppo dei mezzi minori.

L'estrapolazione della logistica compiuta per le motoleggere non ha dato risultati soddisfacenti poiché a causa dello sviluppo troppo rapido verificatosi nel Mezzogiorno

dal 1950 al 1954, tale curva si accosta troppo presto all'asintoto che risulta troppo basso e quindi inaccettabile.

3 - Autobus urbani

Per gli autobus urbani si è previsto un coefficiente di sviluppo pari a 2 in considerazione sia della lentezza con la quale si incrementano normalmente gli automezzi in dotazione alle aziende che esercitano i pubblici trasporti, sia perché molti utenti potenziali di questi mezzi di trasporto usufruiranno, secondo le ipotesi fatte, dei mezzi precedentemente considerati. Correlativamente si è supposto che il costo dei trasporti per questi autoveicoli si raddoppi.

4 - Autobus extraurbani

Si è previsto che gli autobus extraurbani dovrebbero triplicarsi, soprattutto in relazione all'espansione del turismo nel Mezzogiorno; pertanto si triplicherà il costo del trasporto per questi automezzi.

5 - Motofurgoni, motocarri e motofurgoncini

Nonostante il fortissimo sviluppo registrato in questi cinque anni e risultante dalla tab.2 di questa appendice, si è supposto che il numero di questi autoveicoli, e quindi il rispettivo costo si raddoppi.

Questo incremento, relativamente modesto è in relazione al maggiore aumento stimato per gli autocarri leggeri che condurrà alla sostituzione dei motocarri con più efficienti mezzi di trasporto.

6 - Autocarri

Nelle seguenti previsioni si è tenuto conto del basso livello iniziale, infatti nel 1954 il numero di autocarri nel Mezzogiorno era di circa il 20% del totale nazionale, mentre la popolazione meridionale è poco meno del 40% di quella italiana, e della forte tendenza all'incremento del parco degli autocarri registrata negli ultimi anni, quale risulta dai seguenti tassi di espansione: 1929-39 tasso a interesse composto 6,6%, semplice 9,0%; 1946-54 tasso a interesse composto 13,8%, semplice 22,7%; 1950-54, tasso a interesse composto 11,6%, semplice 13,8%. Non si è potuta calcolare la logistica (cfr. nota 4 di questa appendice) perché la curva della circolazione degli autocarri non si presta ad essere interpolata con una curva del genere.

Naturalmente si è anche tenuto conto del piano di sviluppo del Mezzogiorno e della trasformazione in atto dell'agricoltura meridionale, attraverso la bonifica, l'irrigazione e la trasformazione agraria; della meccanizzazione dell'agricoltura, del maggior impiego di concimi antiparassitari e, in generale, dell'aumento della produttività che certamente si realizzeranno nei prossimi anni nelle regioni meridionali; della creazione di numerosi impianti di trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli connessi all'evoluzione dell'agricoltura e infine dell'industrializzazione e dello sviluppo delle attività terziarie.

Si è pertanto supposto che il numero degli autocarri leggeri e medi si moltiplicherà per 3,5 e correlativamente si moltiplicherà per 3,5 il costo per questi autocarri

ri, mentre per gli autocarri pesanti e per gli autotreni medi e pesanti si è invece previsto un coefficiente 2,5) (sia per il numero che per i costi), perché si è voluta considerare la tendenza delle imprese di eseguire i propri trasporti in proprio, prevalentemente servendosi di autocarri medi e leggeri.

APPENDICE n.7 - Tab.8

RICERCA DEL TASSO DI INVESTIMENTO

n	Economie nette x_i	i = 16%		i = 15%	
		$(1+i)^n$	$\frac{x_i}{(1+i)^n}$	$(1+i)^n$	$\frac{x_i}{(1+i)^n}$
1	6,71	1,1600	5,784	1,1500	5,835
2	6,99	1,3456	5,195	1,3225	5,285
3	7,29	1,5609	4,670	1,5209	4,793
4	7,60	1,8106	4,198	1,7490	4,345
5	7,93	2,1003	3,776	2,0113	3,943
6	8,28	2,4364	3,398	2,3131	3,580
7	8,64	2,8262	3,057	2,6600	3,248
8	9,02	3,2784	2,751	3,0590	2,949
9	9,42	3,8030	2,477	3,5179	2,678
10	9,84	4,4114	2,231	4,0456	2,432
11	10,19	5,1173	1,991	4,6524	2,190
12	10,55	5,9360	1,777	5,3503	1,972
13	10,94	6,8858	1,589	6,1528	1,778
14	11,33	7,9875	1,418	7,0757	1,601
15	11,74	9,2655	1,267	8,1371	1,443
16	12,17	10,7480	1,132	9,3576	1,301
17	12,62	12,4677	1,012	10,7613	1,173
18	13,08	14,4625	0,904	12,3755	1,057
19	13,56	16,7765	0,808	14,2318	0,953
20	14,06	19,4608	0,722	16,3665	0,859
21	14,06	22,5745	0,623	18,8215	0,747
22	14,06	26,1864	0,537	21,6447	0,650
23	14,06	30,3762	0,463	24,8915	0,565
24	14,06	35,2364	0,399	28,6252	0,491
25	14,06	40,8742	0,344	32,9190	0,427
26	14,06	47,4141	0,297	37,8568	0,371
27	14,06	55,0004	0,256	43,5353	0,323
28	14,06	63,8004	0,220	50,0656	0,281
29	14,06	74,0085	0,190	57,5755	0,244
30	14,06	85,8499	0,164	66,2118	0,212
			53,650		57,726

APPENDICE ALLA PARTE SECONDA

ABBREVIAZIONI DEI PERCORSI PER LE STRADE DEL CAMPIONE

Progetto	DESCRIZIONE	Costo previsto (milioni)	Vecchio percorso (Km.)	Nuovo percorso (Km.)	Differenza (Km.)	% di abbrev. reale rispetto ai vecchi percorsi
STATALI						
a) da 100 a 500 milioni						
930-870-871-1244	Strada Bono-Uccaiddu-Montepisanu-Caserma Planu Mannu-Sa Fraigada Ittireddu con diramazione per il centro allevamento quadrupedi di Bonorva	350	53,249	28,249	25,000	46,9
		350	53,249	28,249	25,000	46,9
b) oltre 500 milioni						
1132 bis-1260	Strada Fondo Valle del Biferno da Termoli alla Sella di Vinchiaturo	2.400	105,000	75,000	30,000	28,6
1266	Strada Fondo Valle del Tappino-Campobasso-Campo di Pietra-Ponte Tredici Archi in Fortore	600	43,335	21,335	22,000	50,8
1291	Strada di raccordo fra le statali esterne di Napoli dalla statale Domiziana all'Appia all'altezza di Giuliano	600	32,000	20,000	12,000	37,5
324-1071	Strada dei Due Mari - da S.Eufemia a Catanzaro Marina	1.880	80,000	40,000	40,000	50,0
294-294 bis 1038 b-1036 b 1319	Strada Nuoro-Siniscola	1.017	82,000	49,000	33,000	40,2
	Terracina-Gaeta-Formia	2.545	39,400	36,100	3,300	8,4
1248 bis - 1322	Strada settentrionale Sarda, tronco da Badesi per Trinità di Aglientu nel comprensorio del Vigliola ..	650	-	28,000	-	-
		9.692	381,735	269,435	140,300	36,8
PROVINCIALI						
a) fino a 100 milioni						
1186	Completamento strada provinciale 98 - tronco dall'abitato di Fraine a Castiglione Messer Marino	22	13,500	1,172	12,328	91,3
633	Completamento strada provinciale n.77 - tratto dall'abitato di Castelguidone al Fosso Bracciarà	57	-	3,916	-	-
1374	Costruzione dei raccordi alla strada provinciale Serino-Giffoni-Vellepiana	61	4,625	4,625	-	-
509	Strada da Ortodonico ad Agnone di Montecorice e diramazione per Fornelli	54	4,500	3,774	0,726	16,1
1243	Strada di allacciamento Grotte di Castellana alla provinciale Castellana-Putigliano	14	0,570	0,570	-	-
665	Strada Belcastro-Petronà	95	9,000	5,864	3,136	34,8
1093	Strada Maicrato-Strada statale 110	88	20,000	6,502	13,498	67,5
1010	Strada Nicolosi-Ragalna	87	15,000	6,712	8,288	55,3
1230	Strada Sinagra-Meria. Tronco da Sinagra a Contrada Vallegliastro	93	10,500	5,291	5,209	49,6
788	Strada ex militare - Napoli - Aversa	38	8,573	8,573	-	-
		609	86,268	46,999	43,185	50,1
b) da 100 a 500 milioni						
835-1298	Completamento della strada provinciale del Bosco Martese, dalla contrada del Ceppo per Pietralta al confine ascolano	219	-	13,016	-	-
304-806-1381	Strada provinciale 73 - tronco da Lupara a Guardiafiera	240	20,000	12,132	7,868	39,3

CALCOLO DEL COSTO MEDIO ANNUO DEI TRASPORTI, PER KM., SU CUI CALCOLARE LE ECONOMIE

Elementi del calcolo

1) Costo globale dei trasporti nel Mezzogiorno nel 1954 (Cfr.tabb.1a) e 1b) della parte prima)

- persone	milioni	96.420
- cose	"	171.482
Totale		<u>267.902</u>

2) Numero di Km. di strade nel 1950

- statali km.	10.607
- provinciali km.	20.151
- comunali "	12.566

3) Indici di pesantezza, tonn.-km. nelle 24 ore, desunti dal censimento stradale del 1950

- statali	: $\frac{\text{tonn.nelle 24 ore}}{\text{Km.censiti}} = \frac{30.656.000}{10.607} = 2.890 \text{ tonn.km.}$
- provinciali:	$\frac{\text{tonn.nelle 24 ore}}{\text{Km.censiti}} = \frac{13.342.000}{16.172} = 825 \text{ tonn.km.}$

4) Pesi da attribuire alle varie strade

- comunali	1/5
- provinciali	1
- statali	3,5 (=2.890:825)

5) Calcolo del costo medio dei trasporti per km. di strada prov.le nel 1954 (a)

267.902

$$\frac{2.566+383}{5} + \frac{20.151 + (1.137 - 1.137 \times 0,765 \times 0,5) \times 7}{7} + \frac{10.607 + (343 - 343 \times 0,599 \times 0,6) \times 3,5}{3,5} = 4,371$$

a) Si noti che al numero di km. di strade comunali, provinciali e statale sono state apportate alcune correzioni per tener conto delle nuove strade costruite dalla Cassa. Pertanto:

il n° di km. di comunali (12.566) è stato aumentato del n° di km. di strade comunali costruite dalla Cassa (383).

il n° di km. di provinciali (20.151) è stato aumentato del n° di km. di strade provinciali costruite dalla Cassa (1.137) e diminuite della aliquota delle vecchie strade virtualmente sostituite dalle nuove cioè $1.137 \times 0,765$ (abbreviazione media per km.) $\times 0,5$ (parte del traffico che passa alle nuove strade).

il n° di km. di statali (343) è stato corretto con lo stesso criterio adoperato per le provinciali.

6) Calcolo del costo medio dei trasporti per Km. di strada provinciale nel 1956

$$4,371 \times 1,05^2 = 4,8$$

7) Riduzione del 25%

$$4,8 \times 0,75 = 3,6 \text{ costo annuo per Km. di strada provinciale per il calcolo delle economie}$$

8) Costo per Km. di statale nel 1956 per il calcolo delle economie

$$3,6 \times 3,5 = 12,6$$

SCHEMA DI CALCOLO DELLE ECONOMIE SUI COSTI DEI TRASPORTI AL 30.6.1956,
PER KM. DI NUOVA STRADA COSTRUITA

1) Calcolo per le strade statali

$$\frac{2}{3} \times 12,6 \times 0,599 + 12,6 \times \frac{15}{100} = 6,9 \text{ milioni di lire di economie annue per Km. di nuove strade costruite}$$

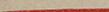
in cui: 12,6 rappresenta il costo dei trasporti per il 1956, per Km. di strada statale, costo sul quale si calcolano le economie; 0,599 è l'abbreviazione media per Km. di nuova strada statale costruita; $\frac{2}{3}$ è la parte del costo dei trasporti sulla quale si calcola la riduzione dei costi per l'abbreviazione dei percorsi; $\frac{15}{100}$ il coefficiente di riduzione dei costi per le migliori condizioni della nuova strada rispetto all'antica.

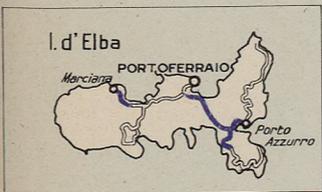
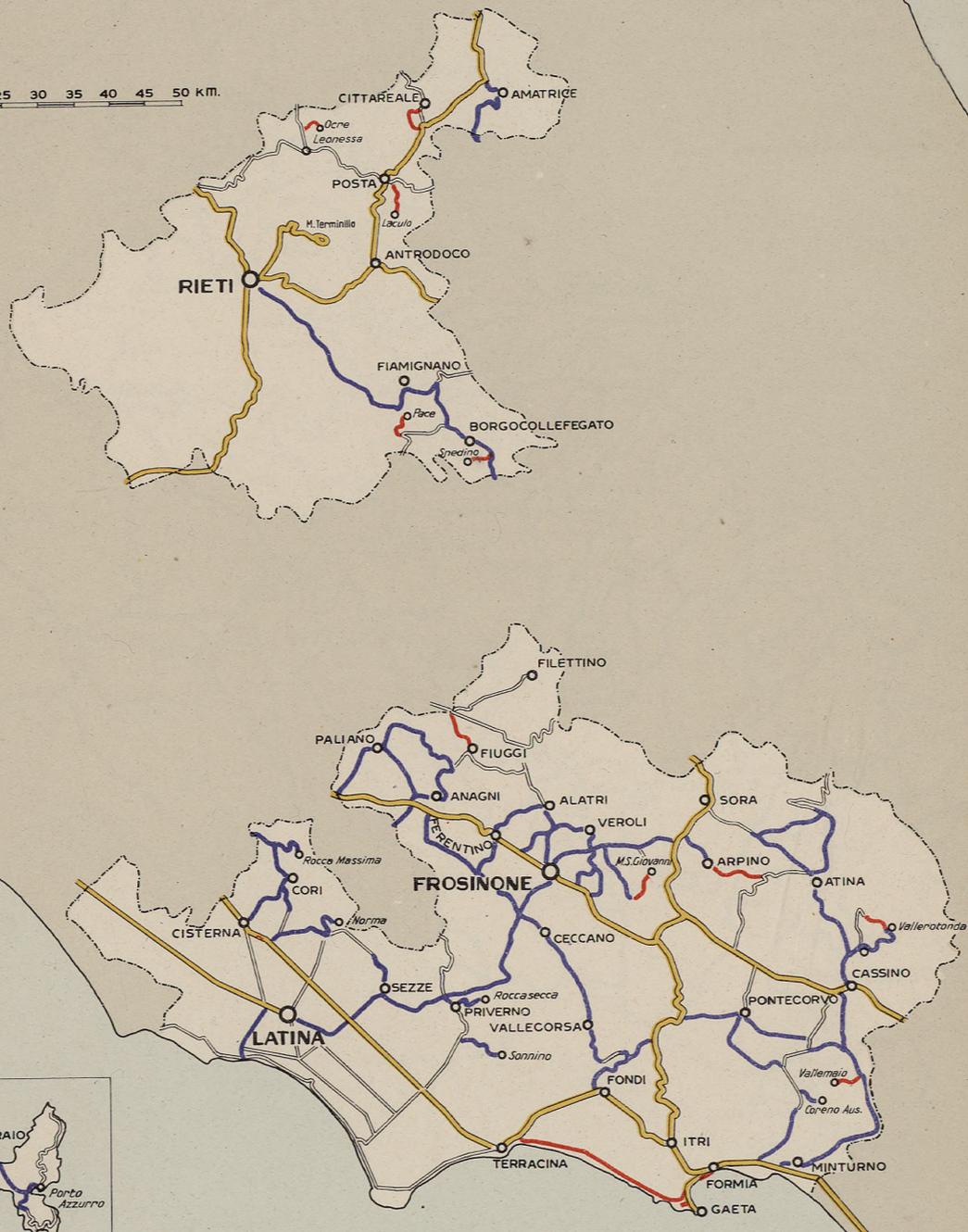
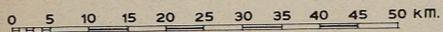
2) Calcolo per Km. di nuova strada provinciale

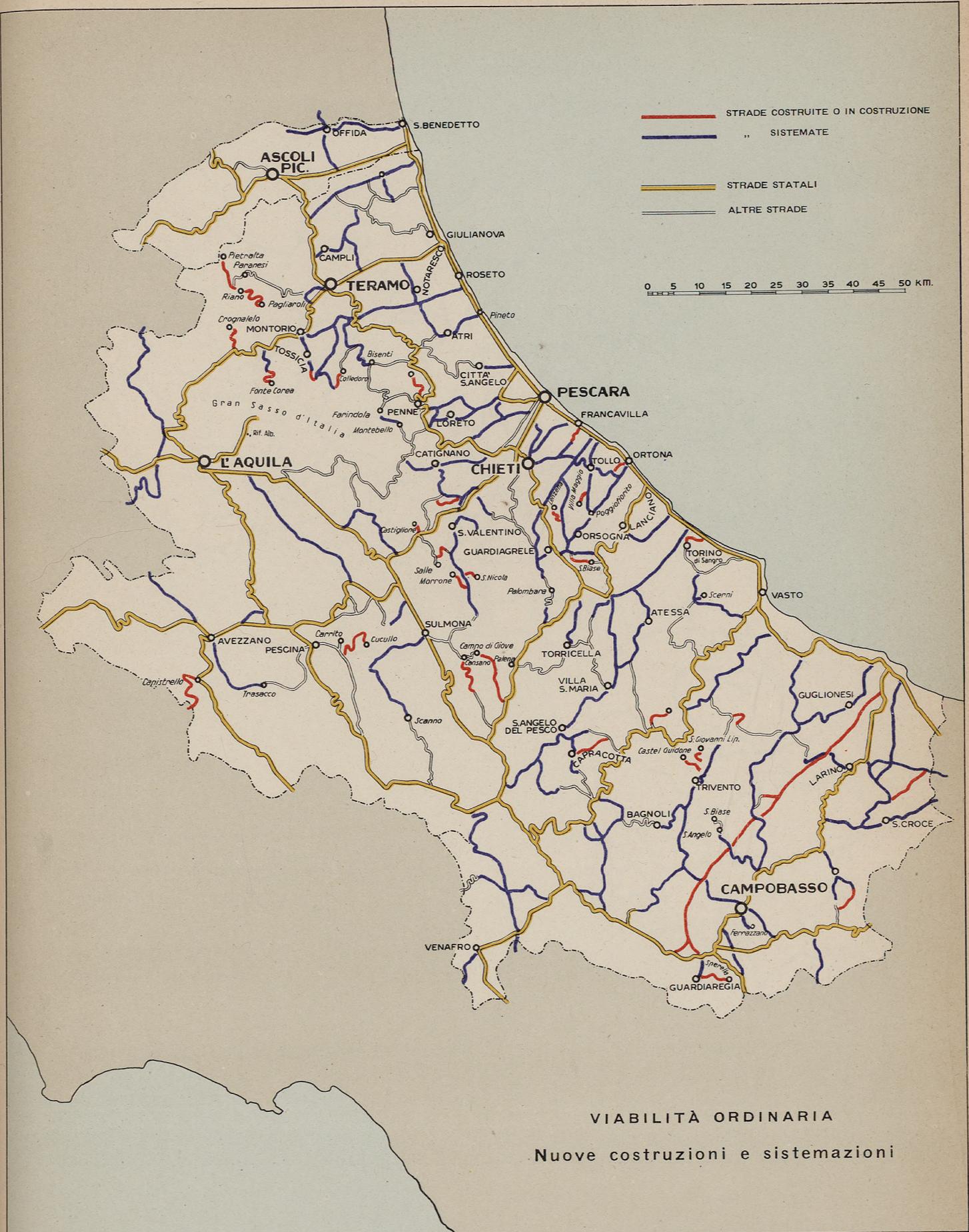
$$3,6 \times 0,765 \times \frac{1}{2} + 3,6 \times \frac{15}{100} = 1,9 \text{ milioni di lire di economie annue per Km. di nuove strade costruite}$$

in cui: 3,6 milioni rappresenta il costo medio dei trasporti per il 1956, per Km. di strada provinciale, costo sul quale si calcolano le economie; 0,765 l'abbreviazione media per Km. di nuova strada provinciale costruita; $\frac{1}{2}$ la parte del costo dei trasporti sulla quale si calcola la riduzione dei costi per l'abbreviazione dei percorsi; $\frac{15}{100}$ il coefficiente di riduzione dei costi per le migliori condizioni della nuova strada rispetto all'antica.

VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni

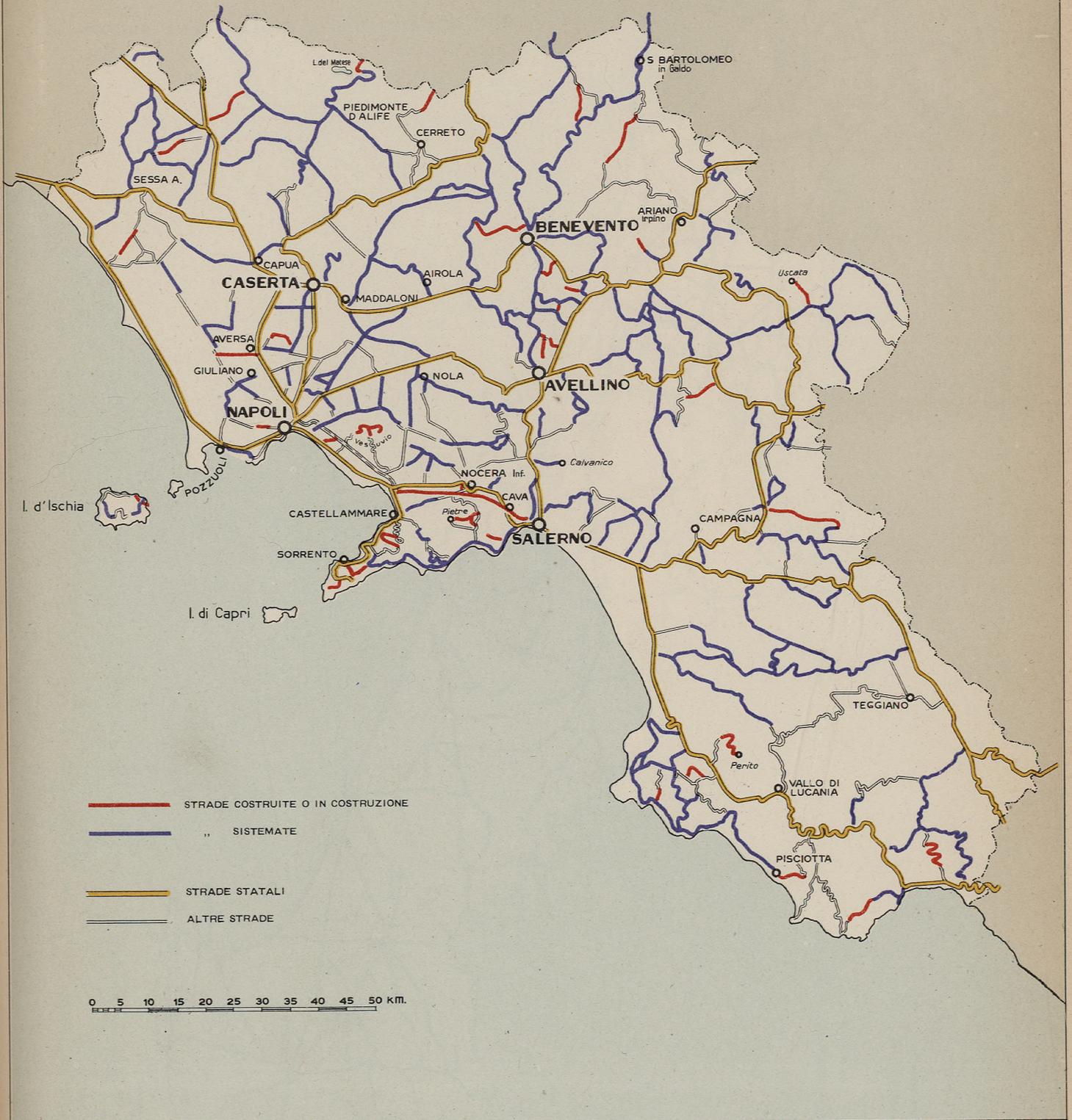
-  STRADE COSTRUITE O IN COSTRUZIONE
-  " SISTEMATE
-  STRADE STATALI
-  ALTRE STRADE



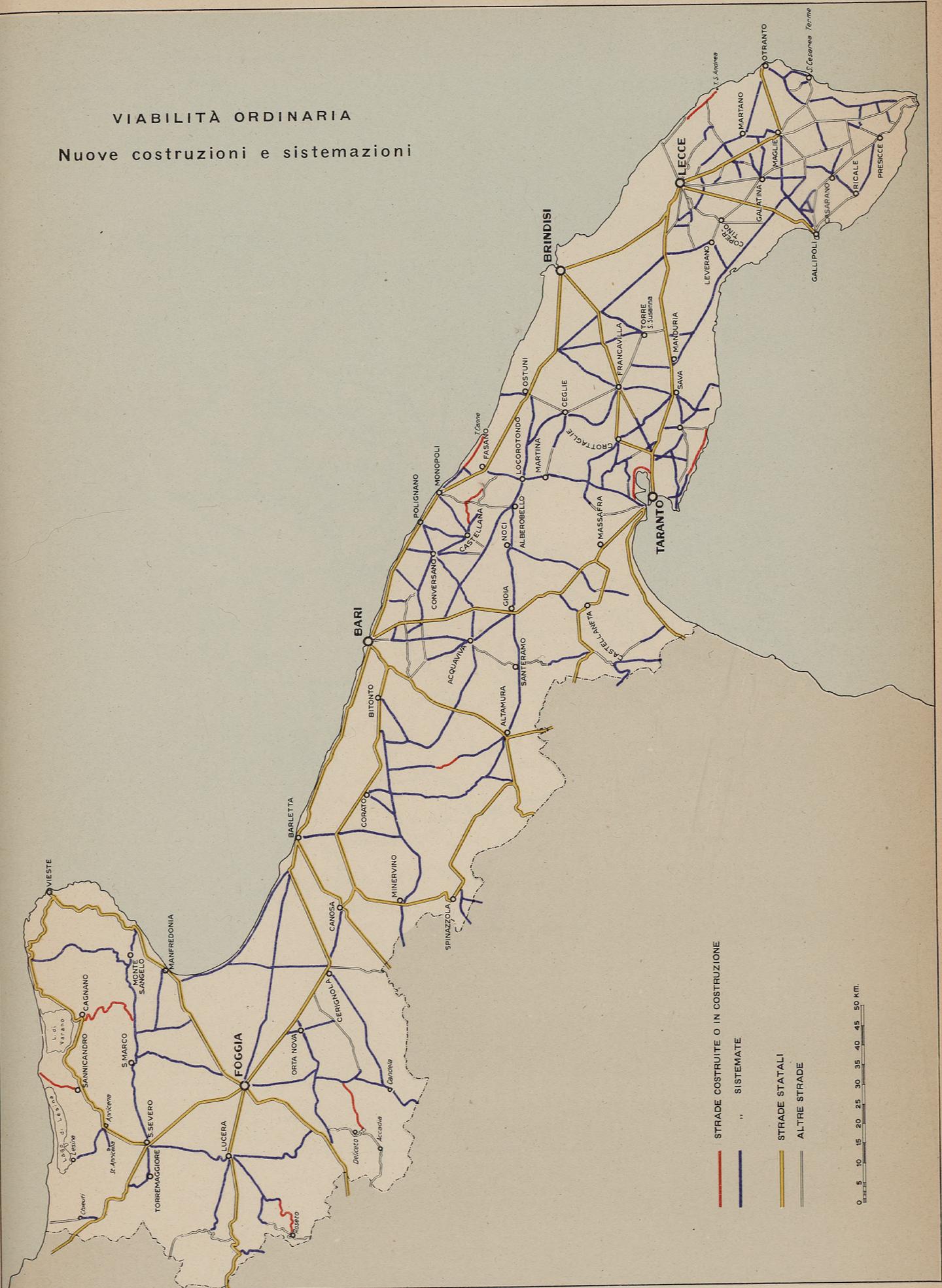


VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni

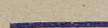
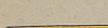
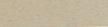
VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni



VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni



VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni

-  STRADE COSTRUITE O IN COSTRUZIONE
-  " SISTEMATE
-  STRADE STATALI
-  ALTRE STRADE

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 KM.

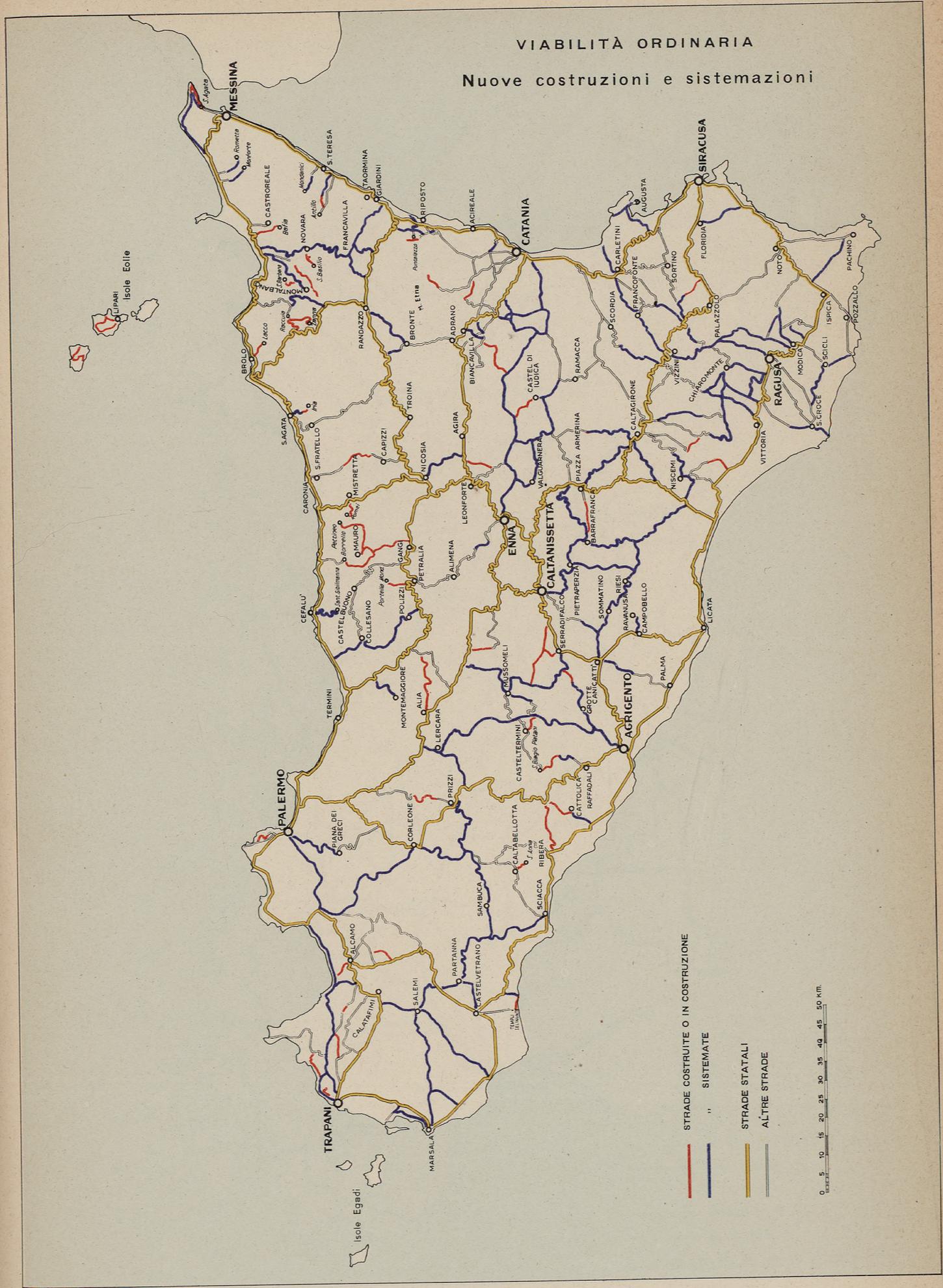


VIABILITÀ ORDINARIA
Nuove costruzioni e sistemazioni



VIABILITÀ ORDINARIA

Nuove costruzioni e sistemazioni



VIABILITÀ ORDINARIA

Nuove costruzioni e sistemazioni

