

**EniChem**

IL RISPARMIO ENERGETICO IN ENICHEM

Analista di Organizzazione: ing. Giuseppe DAMMACCO

Referente aziendale: ing. Roberto MAFFIOLI

PAOR - Settembre '86

## INDICE

Sommario .....	pag. 2
Premessa .....	pag. 4
I <sup>o</sup> Capitolo: LA NASCITA DEL PROBLEMA ENERGETICO E CONSEQUENTI AREE AZIENDALI COINVOLTE ...	pag. 5
II <sup>o</sup> Capitolo: IL PROBLEMA DEL RISPARMIO ENERGETICO IN ENICHEM 2.1 Esigenze aziendali .....	pag. 9
2.2 Interventi significativi .....	pag. 10
III <sup>o</sup> Capitolo: STRUTTURE ORGANIZZATIVE E SISTEMI GESTIONALI PER OTTIMIZZARE IL CONSUMO ENERGETICO ..	pag. 13
IV <sup>o</sup> Capitolo: ANALISI DELLA "CONDUZIONE" DI UNA CENTRALE TERMICA ED ELETTRICA DI UNO STABILIMENTO IN FUNZIONE DEL COSTO ENERGETICO .....	pag. 21
4.1 Analisi delle attività	
V <sup>o</sup> Capitolo: CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....	pag. 24

## Sommario

L'analisi ha come obiettivo l'esame dell'intervento di Risparmio Energetico sotto l'aspetto organizzativo gestionale.

Partendo dalla nascita del problema energetico in EniChem, si esaminano quali sono state le esigenze per una Campagna di Risparmio Energetico e le conseguenti aree aziendali coinvolte. Inoltre si analizzano le strutture organizzative e i sistemi gestionali esistenti per ottimizzare il consumo energetico negli stabilimenti EniChem.

Dall'analisi effettuata sia sotto l'aspetto metodologico che sul campo sono emersi, oltre la positività degli investimenti realizzati che si sono autofinanziati:

- la disponibilità all'interno degli stabilimenti di efficaci strumenti gestionali per il controllo dei consumi energetici;
- una forte sensibilizzazione degli operatori al Risparmio energetico.

Nella tabella di pagina seguente si riportano i risultati economici complessivi della Campagna di Risparmio energetico in EniChem nel periodo 1980-1985.

RISPARMIO ENERGETICO ENICHEMSINTESI RISULTATI PERIODO 1980 - 1985

CONSUMO ENERGETICO 1985		3.500 KTEP/A
RISPARMIO ANNUO CONSUMI (1)		572 KTEP/A
PARI AL		14 %
RISPARMIO CUMULATIVO CONSUMI 1980-1985		2.152 KTEP/A
<u>INVESTIMENTI</u>	CIRCA	200 MILIARDI
RISPARMIO ANNUO ESBORSI (1)		
A) SCENARIO PREZZI 1985		
262 LIT/KGEP x 572 KTEP/A	=	150 MILIARDI/A
B) SCENARIO PREZZI 1986		
124 LIT/KGEP x 572 KTEP/A	=	71 MILIARDI/A
<u>RISPARMIO CUMULATIVO ESBORSI</u>		
235 (2) LIT/KGEP x 2152 KTEP	=	505 MILIARDI

(1) riferito all'anno base 1979

(2) valore medio ponderato

Fonte: Direzione Servizi Ausiliari EniChem Anic

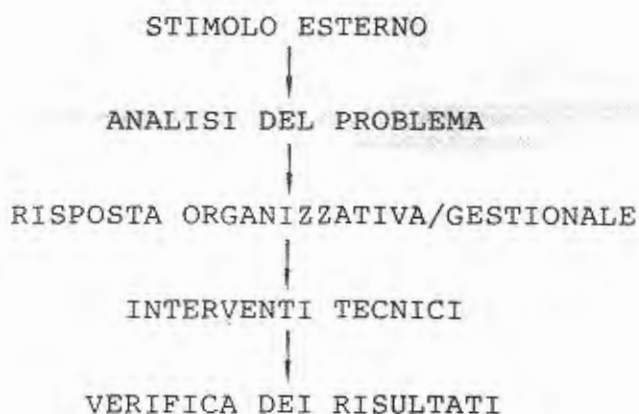
## Premessa

Lo studio è stato condotto secondo due aspetti:

- Analisi dell'impostazione metodologica della Campagna "Risparmio Energia" eseguita attraverso i documenti emessi prevalentemente durante il periodo '79-'81 dall'unità di Anic S.p.A. preposta;
- Verifica della realizzazione dell'iniziativa tendente al Risparmio Energetico presso due stabilimenti:
  - . Nurachem di Sarroch (CA) con caratteristiche monosocietarie
  - . Polo produttivo di Ravenna in cui sono presenti più Società di EniChem.

Questo si è reso necessario per poter esaminare due differenti realtà gestionali in cui l'intervento di Risparmio Energetico è stato effettuato.

Volendo schematizzare, in modo semplificato, il processo di nascita e sviluppo della campagna di Risparmio Energetico, esso si può rappresentare secondo il seguente schema:



5.

Durante l'analisi si seguirà questo schema, analizzando le singole fasi e facendo riferimento alla documentazione esistente in Azienda.

## 1. LA NASCITA DEL PROBLEMA ENERGETICO E CONSEGUENTI AREE AZIENDALI COINVOLTE

Nel 1973 l'aumento del prezzo del petrolio ha sollevato in modo drammatico il problema energetico nel mondo industriale. Nel periodo 1979-81 un ulteriore forte aumento (100% in  $\text{\$}$  costanti) del prezzo del greggio (**Stimolo Esterno**) ha sottolineato l'importanza della risorsa energia ed ha innescato una politica di interventi all'interno delle aziende per controllare e dominare il problema energetico emergente. Oggi il prezzo è in una fase discendente grazie anche al contributo del mondo industriale che ha saputo limitare il consumo energetico specifico del prodotto. In figura 1.1 e 1.2 sono rappresentati l'andamento del prezzo del petrolio e la variazione dell'intensità energetica come risposta del settore industriale al problema energetico.

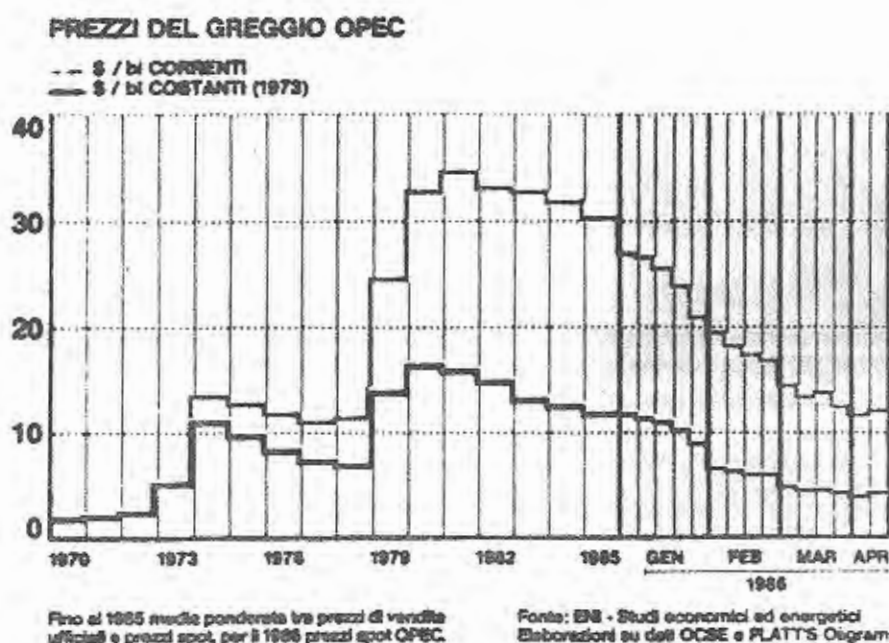


Fig. 1.1.

## INTENSITA' ENERGETICA E PETROLIFERA

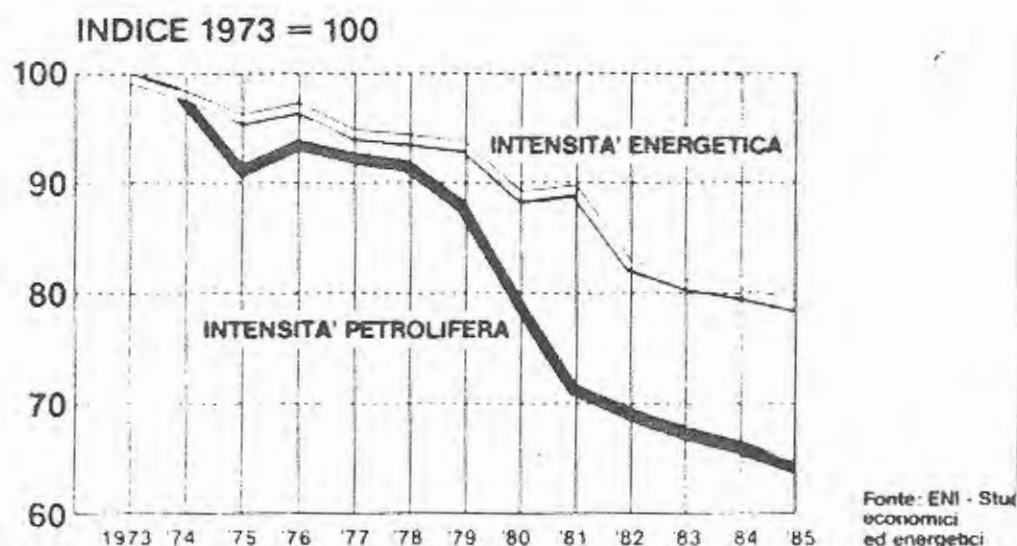


Fig. 1.2

Il settore chimico e petrolchimico italiano ha un consumo di energia pari a circa il 25% del consumo del settore industriale (che è circa il 45% del consumo nazionale) ed in particolare il consumo energetico di EniChem è di circa il 25% (1000 miliardi nell'84) del consumo industriale (Fonti ENI).

L'industria chimica utilizza le fonti energetiche in parti uguali, sia come materia prima sia per fornire servizi ausiliari al processo produttivo sotto forme diverse (vapore, energia elettrica, aria compressa, acqua demineralizzata, ecc.).

Per quanto riguarda la materia prima gli interventi sono rivolti, più che al risparmio alla razionalizzazione del processo e della tecnologia produttiva. In questi ultimi anni ciò ha comportato la sostituzione di alcune fonti primarie e



l'elevazione delle rese energetiche degli impianti produttivi (1).

Per limitare il consumo energetico relativo ai servizi ausiliari per la produzione sono necessari interventi tecnici, gestionali ed organizzativi che coinvolgono globalmente l'azienda.

Le Aree Aziendali particolarmente interessate dall'azione di risparmio energetico sono state l'Alta Direzione che ha fornito supporto all'Area Tecnica/Produttiva in cui sono state create apposite strutture organizzative per affrontare il problema all'interno degli stabilimenti.

Nel caso EniChem l'impostazione metodologica, molto dettagliata e completa, è avvenuta in Sede nell'ambito della Alta Direzione (Amministratore Delegato e suo Assistente) che ha fissato gli obiettivi, mentre la realizzazione è stata affidata ai Direttori di Stabilimento che si sono avvalsi della collaborazione di risorse qualificate presenti in stabilimento e in taluni casi anche della consulenza specializzata.

(1) "Previsioni e Strategie nel settore chimico" di Riccardo Galli

## 2. IL PROBLEMA DEL RISPARMIO ENERGETICO IN ENICHEM

Dal '79 il settore chimico italiano ha vissuto un periodo congiunturale molto difficile a causa della sovrapproduzione e del forte aumento di prezzo dei prodotti petroliferi.

Alcune Società chimiche hanno dovuto fermare gli impianti, altre hanno avuto notevoli perdite economiche. In questo contesto andava costituendosi, intorno al nucleo originario Anic S.p.A., il polo pubblico della chimica italiana che ha assunto la attuale configurazione plurisocietaria di EniChem. Precedentemente alla costituzione di Enichimica la società Anic aveva 15 stabilimenti mentre dopo la costituzione di Enichimica il settore ha una dimensione molto superiore alla realtà precedente e quindi con problematiche gestionali più complesse.

### 2.1 Esigenze aziendali (Analisi del problema)

Nel periodo '79-'85 il costo energetico di Anic S.p.a., in condizioni normali di produzione è stato mediamente di circa 1000 miliardi di lire/anno.

La notevole dimensione economica sottolinea l'esigenza dell'importante azione di risparmio energetico avviata alla fine del 1979 che ha comportato fino ad oggi risparmi mediamente per circa 100 miliardi di lire/anno.

Particolare attenzione richiedevano le esigenze di carattere organizzativo-gestionale che sono state affrontate dalla Sede Centrale sotto l'aspetto metodologico e formativo. Ciò si è tradotto in azioni di sensibilizzazioni degli operatori coinvolti a diversi livelli nel processo di razionalizzazione del consumo energetico.

Oggi si può dire che tale sensibilità si è sviluppata all'interno degli stabilimenti ed il consumo energetico è diventato una variabile di cui si tiene conto durante gli interventi sugli impianti e l'analisi di nuovi investimenti. Affinché la

campagna di Risparmio energetico raggiungesse l'obiettivo, riduzione del 10% dei consumi energetici, la responsabilità dei risultati è stata affidata ai direttori degli stessi stabilimenti.

## 2.2. Interventi significativi

Negli stabilimenti di EniChem, a seguito della Campagna di Risparmio energetico sono stati effettuati, o sono pronti essere effettuati, circa 350 investimenti con un risparmio 2150 KTEP nel periodo '80-'85. In tabella si riporta il numero degli investimenti e l'ammontare globale investito suddiviso per "tempo di ritorno"

N° INTERVENTI	INVESTIMENTO GLOBALE E (milioni)	PAY BACK mesi
150	500	6
100	3.000	12
50	120.000	24
35	80.000	30

Gli interventi più significativi riguardano (investimenti superiori a 1000 milioni):

- |  |   |
|--|---|
| - ricupero calore forni                    | Raffineria Gela, Nurachem,<br>Augusta, Manfredonia                                      |
| - sostituzioni turbine a<br>condensazione  | Icam P.Torres, Icam Gela,<br>Elastomeri P.Torres,<br>Manfredonia, E.Agricoltura<br>Gela |
| - integrazione termica di<br>processo      | E.Anic P.Torres (Fenolo, Cumene)<br>Raffineria Gela                                     |
| - Integrazione termica tra<br>stabilimenti | Ravenna: PCBI - E.Anic<br>Terni: T.I.C. - Alcantara                                     |

Gli interventi con investimenti compresi tra i 100 e 500 milioni sono stati 250 e hanno riguardato le seguenti tipologie:

- il 27% Recupero calore disperso da gas e liquidi a mezzo di installazioni di scambiatori;
- il 14% Razionalizzazione di produttori e utilizzatori termici;
- il 10% la sostituzione di turbine a vapore per azionamento macchine con motori elettrici;
- il 9% la Razionalizzazione del processo produttivo;
- il 9% l'installazione di strumentazione di misura e controllo dei processi e macchinari;
- il 9% la razionalizzazione nell'utilizzo dei macchinari;
- il rimanente 10% ha riguardato il recupero combustibile di scarto, il miglioramento del sistema di cogenerazione, la

razionalizzazione del sistema di recupero delle condense, la coibentazione di forni e tubazioni, installazione di inceneritori e caldaie di recupero.

L'alto numero degli interventi e la tipologia molto diversificata mettono in evidenza le diverse aree aziendali coinvolte in cui si è lavorato per raggiungere gli obiettivi prefissati. I risultati dell'intervento di risparmio sono stati positivi sia in termini economici, per la diminuzione del costo energetico, che tecnici per il forte stimolo suscitato che ha permesso il riesame di alcuni processi e tecnologie anche dal punto di vista energetico.

In fig. 2.1. sono riportati (in tabella e grafico) i consumi normalizzati (riferiti alla produzione dell'anno base '79) degli stabilimenti più importanti e significativi della realtà EniChem, dal '79 all' '85.

Si può notare l'andamento dei consumi decrescente nel tempo per tutti gli stabilimenti e questo sottolinea la validità dell'intervento.

La fig. 2.2. mette in evidenza i risultati di risparmio economico cumulativo (571 KTEP) che si è avuto al termine della campagna di Risparmio Energetico.

Le quantità risparmiate sono in funzione, principalmente, del consumo di stabilimento e questo spiega le forti differenze in valore assoluto esistenti a volte fra diversi stabilimenti per conseguire il risparmio prefissato.

Complessivamente il 17,1% di risparmio rispetto ai consumi del '79 (a parità di quantità e qualità di produzione) risulta di molto superiore rispetto al target iniziale di risparmio del 10% fissato dall'ASAD/ENERG.

Nelle figg. 2.3 e 2.4 si evidenzia il contributo che ogni stabilimento ha fornito per il raggiungimento del target di riduzione dei consumi energetici di EniChem.

# RISPARMIO ENERGETICO ANNI 1979-1985

## CONSUMI NORMALIZZATI

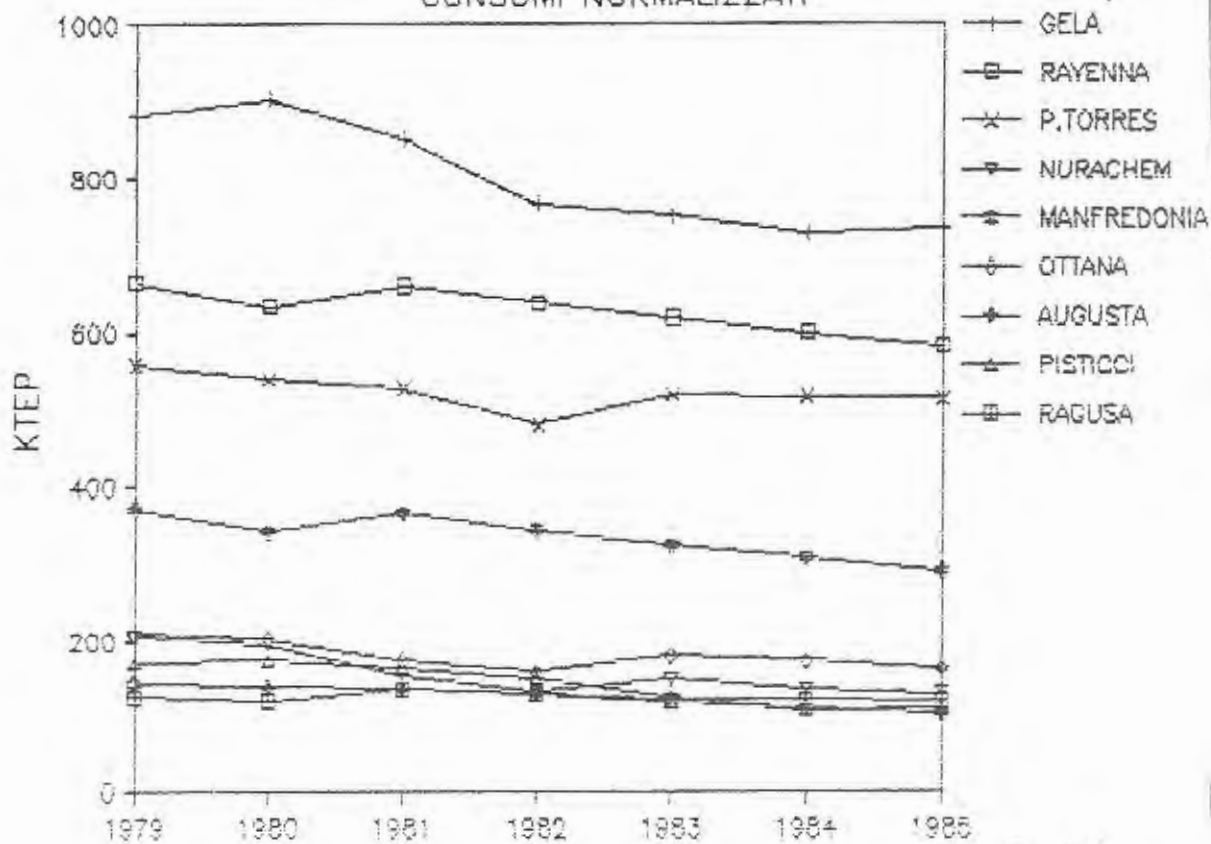


Fig. 2.1.

### RISPARMIO ENERGETICO - CONSUMI NORMALIZZATI

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
GELA	883	903	851	766	751	727	736
RAVENNA	664	633	660	638	619	600	582
P. TORRES	559	540	528	481	519	518	515
NURACHEM	206	196	156	135	150	138	132
MANFREDONIA	371	341	366	344	325	307	291
OTTANA	208	204	175	161	182	175	166
AUGUSTA	145	140	136	130	121	113	106
PISTICCI	171	175	165	151	127	109	113
RAGUSA	126	121	137	130	123	122	121
<b>TOTALE</b>	<b>3333</b>	<b>3253</b>	<b>3174</b>	<b>2936</b>	<b>2917</b>	<b>2809</b>	<b>2762</b>

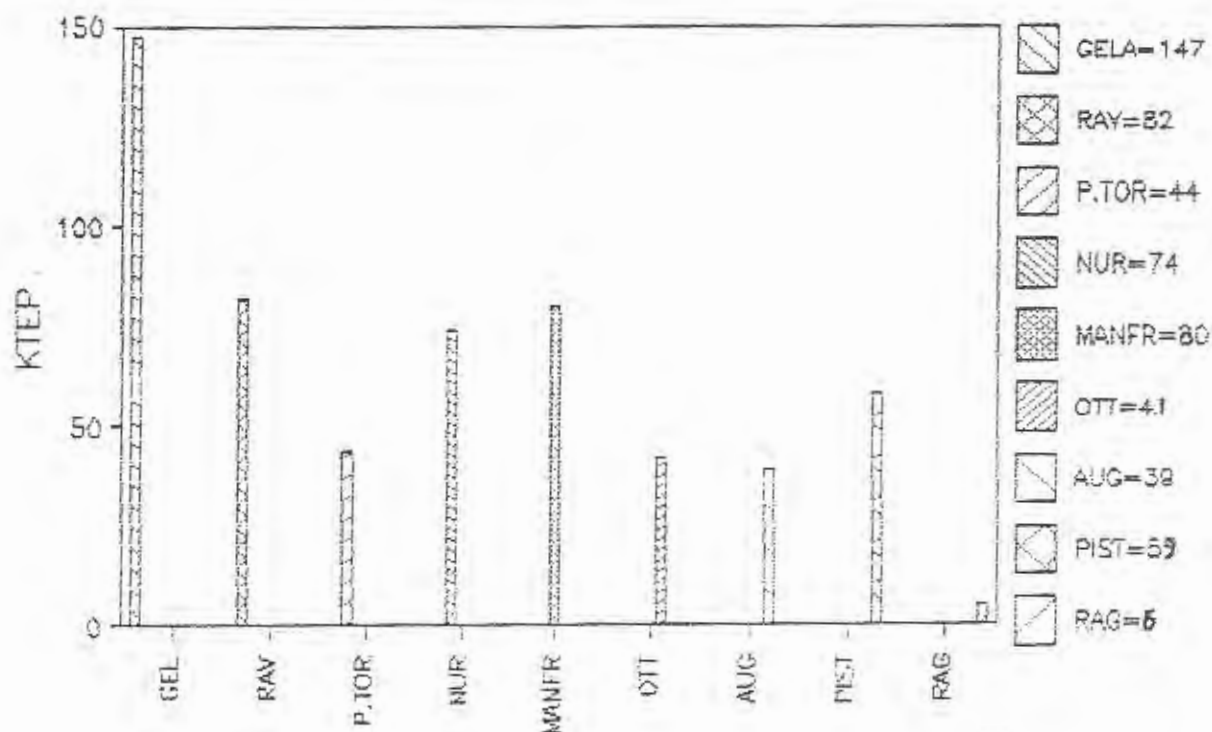
Fonte: Direzione Servizi Ausiliari EniChem Anic

RISPARMIO ENERGETICO ANNI 1979-1985  
RISPETTO AI CONSUMI NORMALIZZATI (KTEP)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	TOT.
GELA	-20	52	85	15	24	-9	147
RAVENNA	31	-27	22	19	19	18	82
PORTO TORRES	19	12	47	-38	1	3	44
NURACHEM	10	40	21	-15	12	6	74
MANFREDONIA	30	-25	22	19	18	16	80
OTTANA	4	29	14	-21	7	8	41
AUGUSTA	5	4	6	9	8	7	39
PISTICCI	-4	10	14	24	18	-3	59
RAGUSA	5	-15	7	7	1	1	6
RISPARMIO SU ANNO PRECEDENTE	80	80	238	19	108	47	572
RISPARMIO RISPETTO 1979	80	160	398	417	525	572	2152 (CUMULAT.)

Fig.2.2

RISPARMIO ENERGETICO ANNI 1979-1985



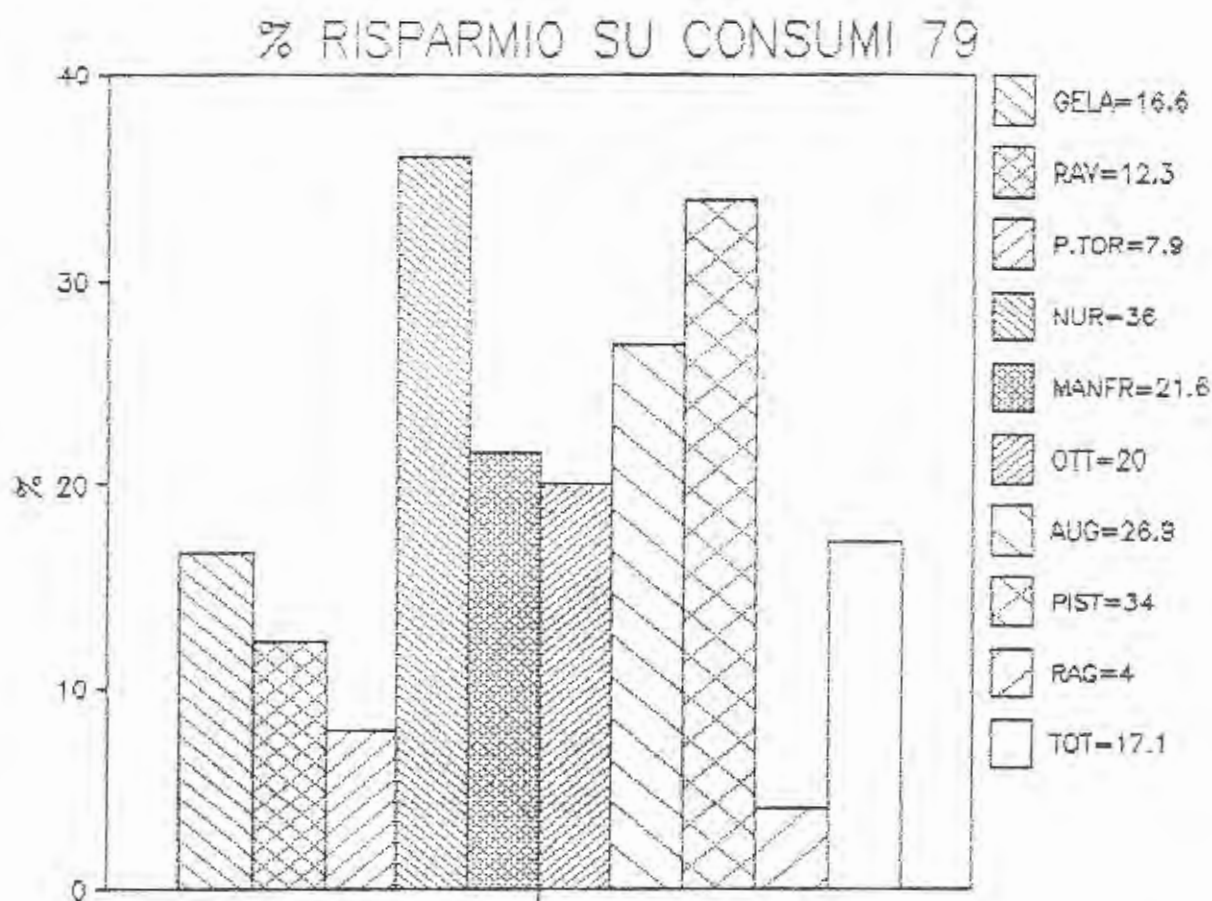
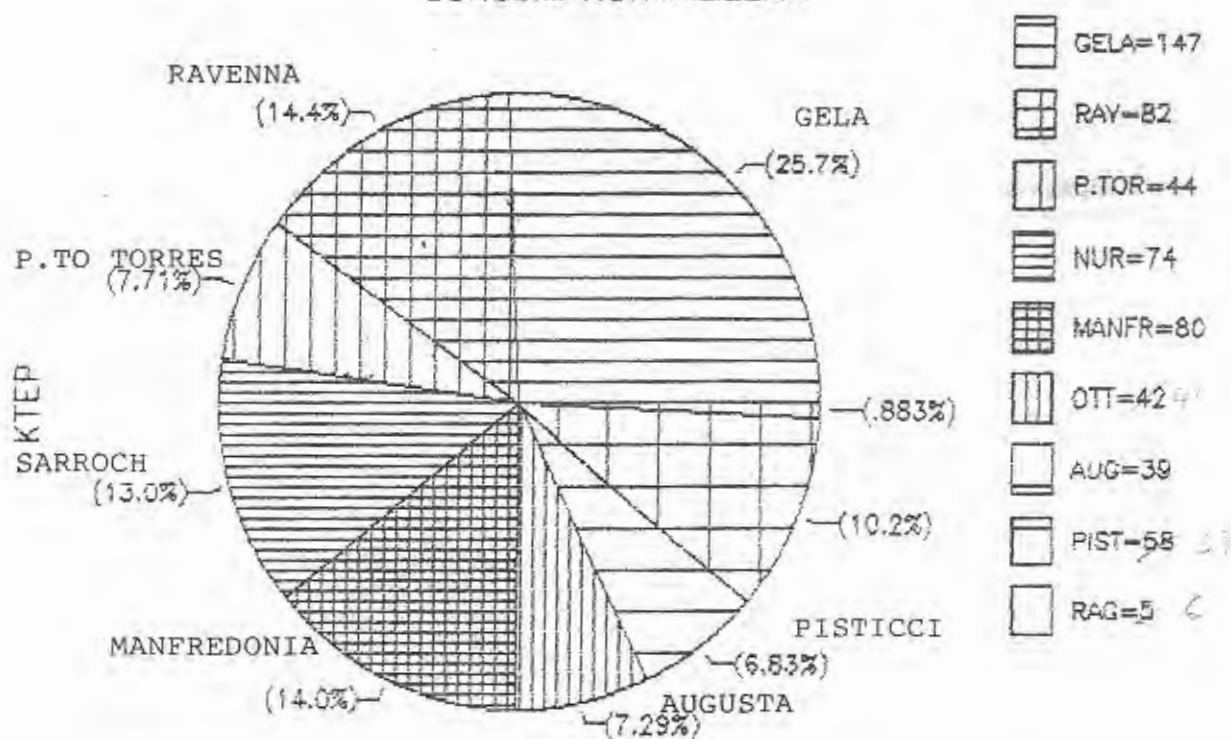


Fig. 2.3

## RISPARMIO ENERGETICO ANNI 1979-1985 CONSUMI NORMALIZZATI



TOT = 570 KTEP

Fig. 2.4.

Fonte: Direzione Servizi Ausiliari EniChem Anic



### 3. STRUTTURE ORGANIZZATIVE E SISTEMI GESTIONALI PER OTTIMIZZARE IL CONSUMO ENERGETICO

La campagna di Risparmio Energetico è stata avviata nel 1979 precedentemente alla costituzione di Enichimica, quando l'Anic S.p.a. era l'unica Società che controllava le diverse divisioni allora presenti.

In una nota del Febbraio '79 scritta da ASAD/ENERG, si tracciavano le prime linee guida delle attività da svolgere, considerando i risultati e gli obiettivi di risparmio energetico delle più importanti società concorrenti (Monsanto, Union Carbide, Du Pont, Rhone Poulenc).

Dal vertice aziendale, nasceva dunque la Risposta organizzativa con la costituzione di una unità che si occupasse di ottimizzare la risorsa energia. L'unità, che si chiamava ASAD/ENERG (oggi solo ASAD) alle dirette dipendenze dell'Amministratore Delegato, ha impostato l'intervento secondo 4 direttrici fondamentali:

- A) Informazioni e statistiche circa i consumi negli stabilimenti, necessarie per avere il controllo della situazione (attraverso opportuni sistemi gestionali) sia a livello di stabilimento che a livello di sede.
- B) La sensibilizzazione dei Quadri di stabilimento, necessaria per un coinvolgimento globale degli operatori attraverso corsi di formazione.
- C) Assistenza specialistica, anche da parte di consulenti esterni, per gli interventi sui processi e per raggiungere gli obiettivi a breve.

D) Modifiche al processo produttivo, sostituzione di materie prime e di altri fattori di consumo come obiettivi a medio termine.

Invece di ripercorrere l'intervento attraverso il commento di protocolli, procedure e verbali di riunioni emessi da ASAD/ENERG durante il periodo di impostazione della campagna, si commenta l'intervento con pochi esempi significativi cercando di cogliere gli aspetti più importanti e decisivi che hanno contribuito a raggiungere l'obiettivo.

Il materiale di impostazione metodologica risulta disponibile, qualora si manifesti l'esigenza di approfondimenti di alcuni aspetti specifici, presso la Direzione Servizi Ausiliari Energia di EniChem Anic.

Risulta comunque utile dare una breve descrizione in sequenza temporale dei momenti fondamentali della campagna di Risparmio Energetico.

06/2/79 In una nota di ASAD/ENERG, sull'esigenza di una campagna di Risparmio Energia, si propone l'impostazione metodologica secondo quattro direttrici (già citate) e i mezzi necessari da mettere a disposizione.

Inoltre ci sono indicazioni su:

. istituzione in ogni stabilimento ed in ogni divisione di un Responsabile ENERGIA;

. autorizzazione ad un budget di spesa (150 milioni in 3 anni di esercizio) allo scopo di consentire il reperimento di materiali ed esperienze esterne disponibili;

. proposta di costituzione dell'Unità centrale di sede con relativo organigramma e posizioni definite, per tutte le necessarie azioni di coordinamento, informazione solleciti e richiesta

ai fini dell'avvio e della conduzione dell'intervento.

- 06/11/79 Emissione protocollo 19/79 di ASAD/ENERG riguardante: dimensione, condizioni e limiti, e schema di attuazione della Campagna Risparmio Energia 1980-1985. In maniera molto chiara e semplice si definiscono le fasi dell'intervento, i responsabili e i compiti in modo univoco e preciso con le dovute spiegazioni affinché siano chiari gli sviluppi del progetto.
- 26/11/79 Riunione dei direttori di divisione in sede di COMITATO DI GESTIONE in cui si stabiliva di attribuire formalmente il compito di promuovere ed attuare la Campagna di Risparmio Energia ai direttori di stabilimento in prima persona. Inoltre ciascuna divisione avrebbe fatto compilare una relazione sulle azioni in atto e il programma nel campo del Risparmio Energia che avrebbe costituito il punto di partenza per le stesure dei relativi programmi di azione.
- 06/11/79-15/1/80 Protocolli 19-20-21-23-25 emessi da ASAD/ENERG in cui si illustrano in modo dettagliato ed esauriente alcune ipotesi di strutture organizzative adottabili, piani di intervento, schemi di attuazione e modalità di controllo della campagna di Risparmio Energia.
- 07/01/80 Riunione della Vice Presidenza e ASAD/ENERG con i direttori di stabilimento ai quali veniva dato come obiettivo principe il coinvolgimento nella campagna di tutto il personale operativo di stabilimento.

Si fissava l'obiettivo del 10% di risparmio rispetto ai consumi del 1979, considerato realistico e dinamico in relazione ai diversi stadi di approfondimento dell'esame energetico conseguibile nel tempo e alle risorse umane e finanziarie messe in campo. La Sede si impegnava a rendere disponibile i mezzi organizzativi e finanziari nonché le risorse tecniche che i Direttori di stabilimento ritenessero necessari, in accordo con ASAD/ENERG, per il raggiungimento degli obiettivi.

09/01/80 Emissione Protocollo 24/80, da ASAD/ENERG, in cui si fornisce una traccia metodologica unificata per l'avvio della 1<sup>a</sup> fase di una Campagna Risparmio Energia '80-'85 di Stabilimento.

In questo caso l'attenzione viene posta sul come realizzare la campagna negli stabilimenti, definendo una sequenza logica per le prime dieci operazioni di avvio dell'intervento. Tra i punti più importanti si ricordano: la costituzione del Comitato Promotore della Campagna Risparmio Energia di Stabilimento (Comitato di Direzione composto dai Responsabili di Produzione, il Direttore di stabilimento come Presidente ed un Segretario). Il compito del Segretario è di gestire e coordinare le informazioni relative all'andamento della Campagna di Risparmio Energia ed in particolare sulle azioni programmate, ulteriori azioni programmabili e risultati ottenuti. Svolge azione di assistenza, di coordinamento metodologico e di sollecitazione all'interno dello Stabilimento e rappresenta il punto di collegamento con ASAD/ENERG.

Altri punti del protocollo riguardano l'avvio della Contabilità Energetica di Stabilimento, l'individuazione delle iniziative in atto o in programma di R.E., riunioni periodiche dedicate solo al R.E., definire e suddividere l'obiettivo in sotto obiettivi per quanti sono i Capi Produzione chiamati a far parte del Comitato e avviare l'analisi energetica di tutti gli impianti.

Come si è potuto notare il coinvolgimento aziendale è stato globale ed è durato circa 1 anno; data la tipologia e la dimensione del problema tale periodo è da considerarsi come intervallo di tempo fisiologico affinché maturino e si sviluppino le vicende in azienda. Inoltre il livello di dettaglio e la chiarezza delle indicazioni su come realizzare le preliminari operazioni di carattere organizzativo-gestionale, la disponibilità finanziaria e metodologica, la continua presenza sul campo con evidenti dimostrazioni del forte interessamento del management al risultato, sono stati sicuramente i fattori di successo dell'intervento.

Prima della costituzione di EniChem gli Stabilimenti erano monosocietari e quindi le diverse aree di responsabilità convergevano in un'unica direzione. Dopo la costituzione di EniChem gli stabilimenti hanno assunto forma plurisocietaria con responsabili distinti per cui si è resa necessaria una funzione di coordinamento che garantisse la conformità degli interventi avviati e la programmazione di quelli da effettuare. Durante questo secondo ciclo di attività di Risparmio energetico è stato nominato dall'EniChem Anic, che gestisce i servizi e le utilities comuni, un "Energy Manager" in ciascuno degli stabilimenti plurisocietari di Gela, Ravenna, Porto Torres. Le società presenti in stabilimento hanno dato mandato a questo unico responsabile ad agire anche come loro preposto al controllo del consumo energetico degli impianti produttivi. Inoltre nel febbraio '84 sono stati istituiti sia a livello

Centrale che in stabilimento, COMITATI INTERSOCIETARI per "utilities e servizi" al fine di raccordare i comportamenti delle diverse società a obiettivi di ottimizzazione complessiva attraverso la miglior gestione delle risorse comuni.

La gestione della campagna di R.E. in questa seconda fase è risultata più complessa e articolata in quanto agli aspetti tecnici degli interventi, sempre più sofisticati perchè i più facili erano stati già realizzati, si sono affiancati i problemi di natura organizzativa che a volte possono aver rallentato i programmi di interventi di risparmio energetico. Attraverso la raccolta dei dati e informazioni presso lo stabilimento monosocietario Nurachem di Sarroch, è stato possibile vedere la realizzazione "step by step" fino ad oggi della campagna di R.E. secondo la metodologia prevista dalla Sede; il risultato del 36% di risparmio per consumi rispetto a quelli del '79 e la sensibilità degli operatori verso questo problema conferma l'efficacia della impostazione metodologica. Nello stabilimento di Ravenna che dall'83 è multisocietario le problematiche sono molto più complesse sia per la dimensione (10 volte più grande di Nurachem) che per la contemporanea presenza di più società con esigenze e caratteristiche diverse. Questo probabilmente si è tradotto in una riduzione dei consumi solo del 12,3%, comunque superiore al target previsto, ma in assoluto dello stesso ordine di grandezza del risparmio realizzato dalla Nurachem che ha circa un terzo del consumo energetico di Ravenna.

Si riportano a conclusione di questo capitolo due esperienze molto significative che si possono trarre da questo intervento.

La formazione del Comitato di Direzione in stabilimento, che si occupasse della campagna di R.E., ha permesso una maggiore autonomia dello stabilimento e una maggior flessibilità da parte delle strutture di Sede che hanno delegato totalmente la

gestione operativa dell'intervento tenendo il controllo dei risultati.

Inoltre è prevista anche una autonomia finanziaria attraverso lo stanziamento di somme dell'ordine di alcune centinaia di milioni di lire, a seconda della dimensione dello stabilimento, per quegli interventi di carattere immediato e con evidenti benefici ("Piccole migliorie energetiche"). Lo stanziamento è stato pertanto gestito dal Servizio Tecnico dello Stabilimento sotto il controllo diretto del comitato di Direzione. In questo modo si semplificava la procedura di richiesta fondi che in condizioni normali doveva essere inoltrata alla Sede, seguire l'iter previsto e quindi accodarsi, con un allungamento dei tempi di risposta, alle richieste di fondi per investimenti da parte di altre unità aziendali. Inoltre la disponibilità di fondi creava lo stimolo ad operare e le unità operative si sono sentite maggiormente responsabilizzate agli obiettivi da perseguire.

La seconda esperienza riguarda un altro aspetto importante: il coinvolgimento globale degli operatori a seguito della sensibilizzazione effettuata a tutti i livelli.

Si è già scritto della fase preliminare in cui l'alto costo energetico è diventato un problema aziendale da risolvere. Negli stabilimenti si è operato attraverso una attività formativa per la formazione di specialisti ("Energy Manager") capaci di trasferire i risultati del progetto nell'ambito dello stabilimento e per far diventare loro stessi formatori dei rispettivi collaboratori. I contenuti del corso sono sintetizzati nel protocollo FORM/53 emesso dall'Unità Formazione di sede il 9/2/81.

La formazione è stata allargata fino all'addestramento del personale che opera sugli impianti. Nello stabilimento Nurachem è stato consegnato il manuale "Ottimizzazione della combustione" a tutti i 17 operatori degli impianti, il cui contenuto è stato illustrato e discusso anche durante alcune riunioni.

Inoltre l'attività di addestramento ha coinvolto tutto il personale degli impianti, compresi gli operatori esterni, con alcune particolari prove pratiche (rilevamento di  $O_2$  nei fumi, aggiustamento bruciatori e regolazione del tiraggio). I risultati ottenuti nello stabilimento, hanno giustificato la validità dello sforzo organizzativo a cui sono stati chiamati gli operatori che oggi si può dire di aver acquisito quella sensibilità appartenente ormai alla cultura di stabilimento e che permetterà di conservare a lungo nel tempo i risultati conseguiti.



#### 4. ANALISI DELLA "CONDUZIONE" DI UNA CENTRALE TERMICA ED ELETTRICA DI UNO STABILIMENTO IN FUNZIONE DEL COSTO ENERGETICO

La maggior parte del combustibile utilizzato per produrre le utilities ed i servizi ausiliari alla produzione, viene bruciato nelle caldaie installate presso le centrali termoelettriche. Da questa considerazione nasce l'interesse sulla conduzione di una CTE, poichè anche pochi punti percentuali in più di rendimento in caldaia possono comportare un notevole risparmio economico per l'azienda.

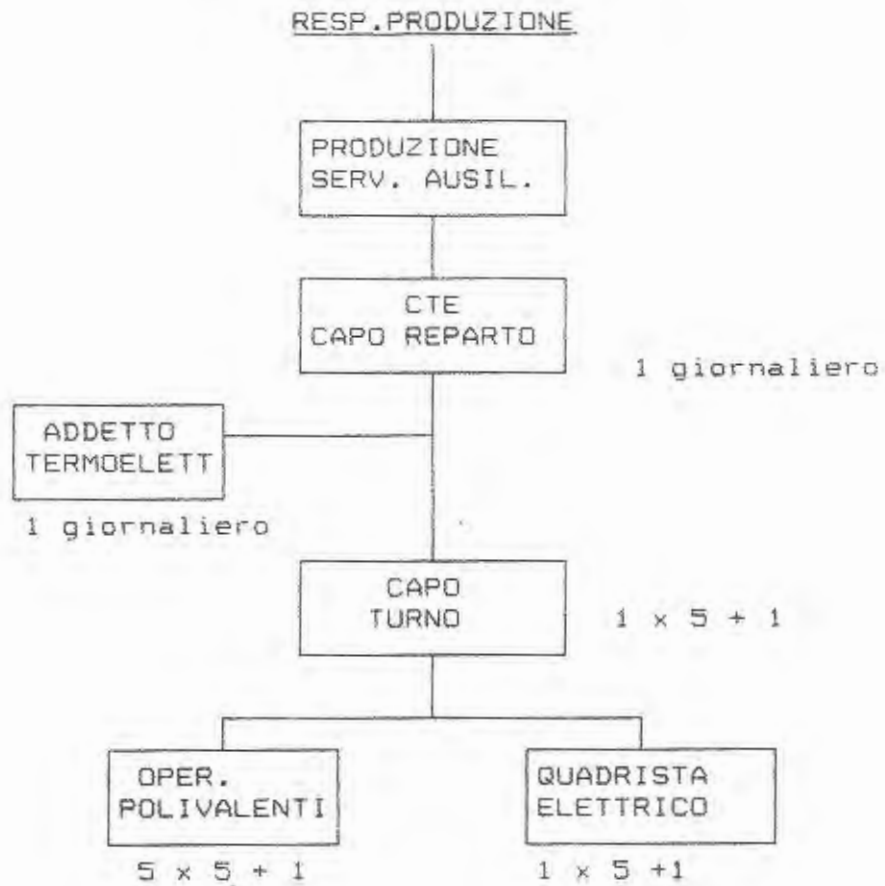
La CTE presa in esame è ubicata presso lo stabilimento Nurachem di Sarroch (CA).

Gli impianti installati sono:

- 3 gruppi di Generatori di Vapore con i rispettivi
- 3 gruppi di Turboalternatori
- 1 impianto per la produzione di Azoto
- 1 impianto per la produzione di Aria Compressa
- 1 impianto Acqua di Raffreddamento del condensato

La struttura organizzativa del personale che opera in CTE è composta da 41 persone e si presenta come dall'organigramma in figura.

Organigramma CTE dello stabilimento NURACHEM di SARROCH (CA).



## Analisi delle attività

Il responsabile del reparto CTE programma l'attività giornaliera di conduzione degli impianti, gestisce il personale in modo che tutte le posizioni siano coperte, coordina eventuali operazioni di manutenzione degli impianti. Di concerto con gli altri capi reparto programma il disinserimento delle utenze elettriche in modo da poter disporre l'avvio o la fermata del gruppo turbo alternatore. Fornisce supporto agli operatori di CTE nel risolvere problemi tecnici anomali. Oltre alle attività canoniche di un responsabile di CTE, di cui sono state citate le più significative, egli affronta con il suo responsabile diretto alcune nuove problematiche emerse dalla gestione attenta e tesa alla ottimizzazione dei consumi del reparto. Oggi infatti, il responsabile CTE si occupa anche di stabilire quando e quanto conviene autoprodurre Energia Elettrica invece che comprarla dall'ENEL. Naturalmente per rispondere a questa domanda si avvale dell'aiuto di tecnologie informatiche che controllano alcune variabili fondamentali del processo. Questa è stata la prima evoluzione nella conduzione di CTE molto differente dalla precedente quando ci si preoccupava solo di avere una potenza richiesta in stabilimento non superiore alla contrattuale fissata con l'ENEL, per non pagare forti penalità. Il computer di processo controlla anche il rendimento della combustione in caldaia effettuando l'analisi dei fumi e la misura della temperatura e fornisce i dati per una regolazione ottimale. Il controllo circa l'andamento del consumo di combustibile (efficienza) come per tutti gli altri impianti produttivi, oggi viene effettuato dall'Unità CNT/RCP che in un documento decadale confronta i valori a consuntivo con quelli previsti dal budget. Gli scostamenti vengono discussi e analizzati con il Responsabile del Reparto, cercando di individuare e di seguire gli interventi effettuati per eliminare le cause di mal funzionamento persistenti.

Se il confronto fra consumo atteso e consumo reale potesse avvenire momento per momento, si potrebbero aver interventi più immediati con ulteriori aumenti di efficienza. Ed è in questa direzione, che si può definire seconda evoluzione, che si sta orientando lo stabilimento Nurachem. L'installazione di un sistema più articolato con più punti di rilevazione rispetto all'esistente, permetterà di conservare le letture in un archivio dati in modo da poter rendere dinamica la costruzione delle curve di rendimento delle caldaie e turbine alle quali risulta fortemente vincolato il valore preventivo (budget) di consumo. Inoltre risulterà più facile individuare i punti critici su cui intervenire ed avere una regolazione ottimale su più variabili.

I risvolti organizzativi dopo la messa in opera del primo computer non sono stati sostanziali dal punto di vista numerico del personale mentre ci sono stati dei cambiamenti circa i ruoli e le mansioni degli addetti in sala controllo.

Le nuove strumentazioni, che supportano l'operatore nelle sue funzioni, hanno allargato le sue competenze professionali. Sono emerse maggiori esigenze di formazione per tutto il personale addetto alla CTE per poter utilizzare al meglio la nuova apparecchiatura.

Più evidenti invece risulterebbero i risvolti gestionali e maggiori le esigenze nel caso si installasse il nuovo sistema più complesso, in quanto il controllo puntuale dell'andamento di consumo verrebbe effettuato direttamente in CTE lasciando un controllo più generale a CNT/RCP. E' da sottolineare che questo tipo di esperienza sarebbe nuova nel settore e per cui potrebbe diventare pilota per altri stabilimenti EniChem.

## 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Si è visto come un problema che nasce all'esterno del contesto aziendale si rifletta al suo interno. La risposta organizzativa data dall'Azienda ha messo in evidenza la forte capacità di adattamento al nuovo contesto e questo grazie all'elevato grado di integrazione raggiunto fra le diverse funzioni. Questo aspetto si evince molto bene, dalla lettura della documentazione prodotta in quel periodo.

La tendenza al ribasso del prezzo del greggio ha ridotto la tensione verso il problema energetico ma questo non deve far passare l'efficienza negli stabilimenti in secondo piano.

Oggi esiste ancora in azienda uno strumento gestionale che permette il controllo del costo "Energia" all'interno degli stabilimenti ed è utile fare in modo che esso continui ad essere operativo.

L'Energia rimane sempre una Risorsa Strategica per l'Azienda e quindi merita ogni attenzione da parte del Top Management, il cui passato interessamento ed intervento ha fruttato così significativi risultati sintetizzati in tabella nella pagina seguente.

In essa si rappresenta la sintesi conclusiva quantificata del piano 1980-1985 di risparmio energetico EniChem.

Nel 1985 si può stimare che le azioni migliorative hanno comportato un risparmio di 215 miliardi, pari al 60% del MOL dell'EniChem.

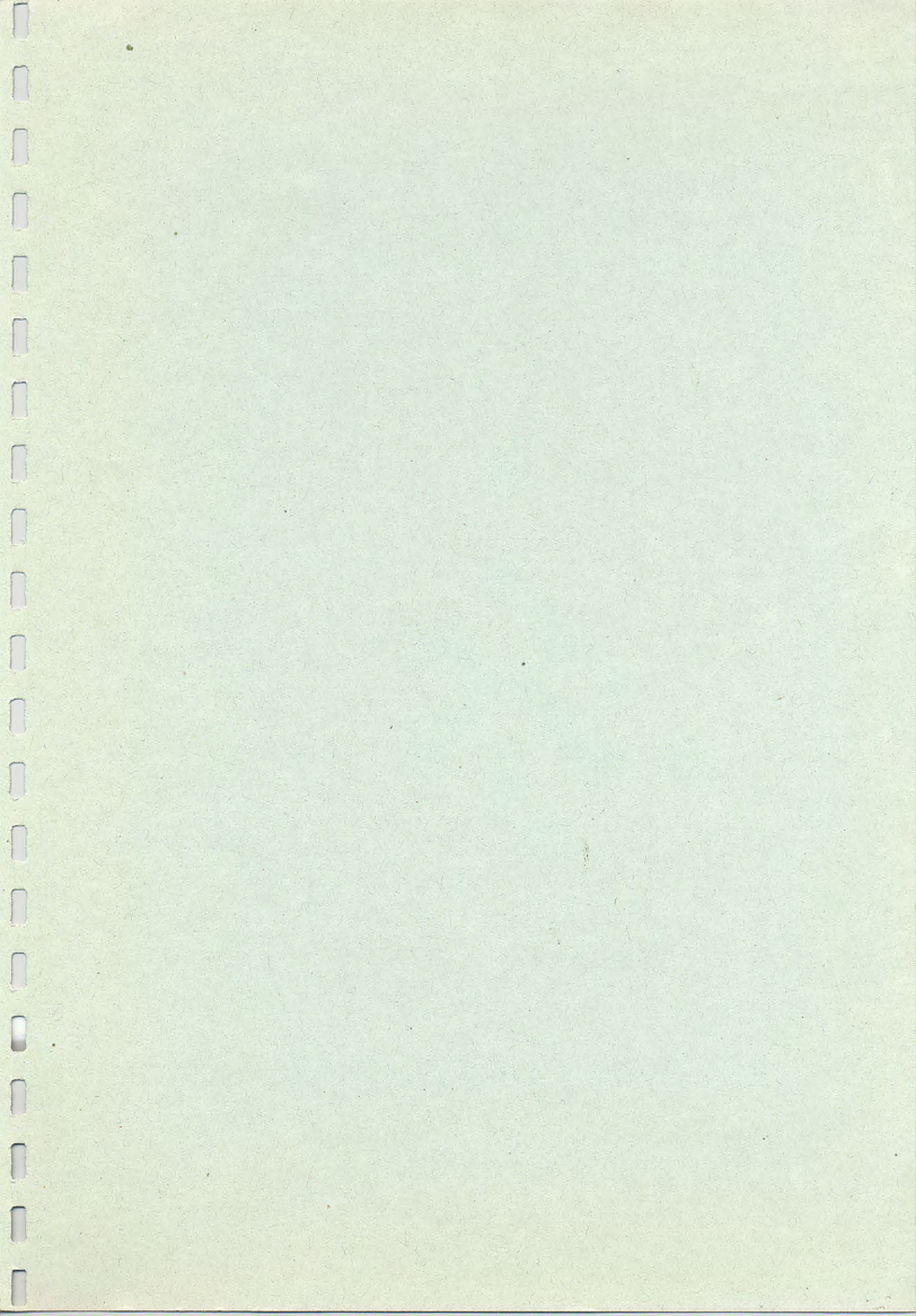
Pur con la riduzione dei prezzi dell'energia, il risparmio nell'86 ammonta ancora a circa 100 miliardi, con gli investimenti in sostanza nel complesso già pagati.

## SINTESI EVOLUZIONE ECONOMICA

## SETTORE ENERGIA ENICHEM

	SCENARIO PREZZI '85	SCENARIO PREZZI '86
	<hr/>	<hr/>
STIMA RISPARMI		
- MIGLIORAMENTO MIX (MILIARDI LIT)	30	10
- OTTIMIZZAZIONE ACQUISTI " "	35	15
- CONSERVAZIONE ENERGIA " "	150	71
	<hr/>	<hr/>
TOTALE	215	96
ESBORSO TOTALE (MILIARDI)	696	331
COSTO-UNITARIO LIT/KGEP	262	124

Fonte: Direzione Servizi Ausiliari EniChem Anic



IL RISPARMIO ENERGETICO

IN

ENICHEM

PERIODO 1980 - 1985

ESTRATTO DA DOCUMENTI ELABORATI DALLE FUNZIONI CONSER-  
VAZIONE ENERGIA DI SEDE E DEGLI STABILIMENTI

ENICHEM ANIC

DIVISIONE ENERGIA E SERVIZI AUSILIARI

1/10/1986



## GENERALITA'

L'ELABORATO SI PROPONE DI EVIDENZIARE GLI OBIETTIVI CONSEGUITI IN  
TERMINI DI RISPARMIO E DI DIVERSIFICAZIONE, ATTRAVERSO UN CAPILLARE  
PROCESSO TECNICO - ORGANIZZATIVO CHE HA COINVOLTO VERTICE AZIENDALE  
E STRUTTURE OPERATIVE.

ESSO E' STATO ARTICOLATO SU TABELLE DI SINTESI, CORREDATE DA BREVI  
COMMENTI, ALLO SCOPO DI MEGLIO EVIDENZIARE GLI ASPETTI PIU' SIGNIFI-  
CATIVI DELL'INTERO PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO.

# C O N S U M I E N E R G E T I C I

## QUADRO RIFERIMENTO NAZIONALE (1985)

TOTALE NAZIONALE	145.6	10 <sup>6</sup> .TEP/A
TOTALE INDUSTRIA (1)	39.3	"
INDUSTRIA CHIMICA (1)	20.1	"
ENICHEM (2)	6.8	"

### PESO RELATIVO ENICHEM (%)

NAZIONALE	INDUSTRIA	IND. CHIMICA
4.7	17.3	34

(1) COMPRESI 7.8 x 10<sup>6</sup> TEP/A FEEDSTOCKS

(2) COMPRESI 3.2 x 10<sup>6</sup> TEP/A FEEDSTOCKS

FOGLIO 2.

Si evidenzia la rilevanza di ENICHEM nel panorama industriale nazionale : poco meno del 20% del consumo energetico.

ENICHEM rappresenta il 70% dei consumi ENI e l'8% dell'industria chimica Europea.

RISPARMIO ENERGETICO ENICHEM

=====

SINTESI RISULTATI PERIODO 1980 - 1985

CONSUMO ENERGETICO 1985		3.500	KTEP/A
RISPARMIO ANNUO CONSUMI (1)		573	KTEP/A
PARI AL		14	%
RISPARMIO CUMULATIVO CONSUMI 1980-1985		2.150	KTEP
<u>INVESTIMENTI</u>	CIRCA	200	MILIARDI
RISPARMIO ANNUO ESBORSI (1)			
A) SCENARIO PREZZI 1985			
262 LIT/KGEP X 573 KTEP/A	=	150	MILIARDI/A
B) SCENARIO PREZZI 1986			
124 LIT/KGEP X 573 KTEP/A	=	71	MILIARDI/A
<u>RISPARMIO CUMULATIVO ESBORSI</u>			
235 <sup>(2)</sup> LIT/KGEP X 2150 KTEP	=	505	MILIARDI

(1) RIFERITO ALL'ANNO BASE 1979

(2) VALORE MEDIO PONDERATO

FOGLIO 3.

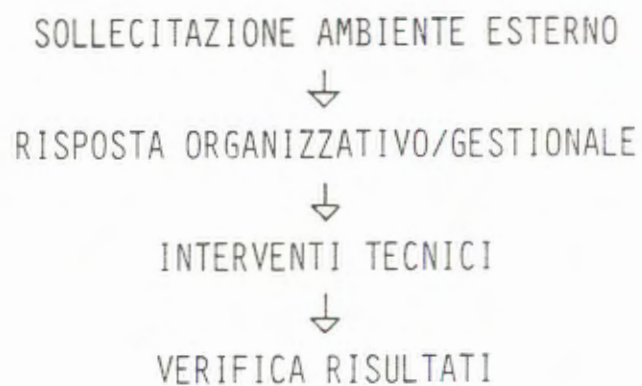
Gli investimenti di 200 miliardi sono stati già ripagati o "auto-finanziati" dal risparmio cumulativo di 500 miliardi.

Circa il 40% degli investimenti riguardano la Raffineria di Gela.

A condizioni omogenee, nel 1985 si è consumato circa il 15% in meno del combustibile usato nel 1979.

## ITER GESTIONALE CAMPAGNA DI CONSERVAZIONE ENERGIA

### APPROCCIO GENERALE



- 1979 ANIC DA'AVVIO AL PROGRAMMA GLOBALE DI CONSERVAZIONE ENERGIA  
CREAZIONE FUNZIONE ASAD/ENERG ALLE DIPENDENZE DELL'AMM. DELEGATO.
- CONFRONTO CON CONCORRENZA QUALIFICATA
  - DEFINIZIONE TARGET 10% RISPARMIO
  - IMPOSTAZIONE METODOLOGIA :  
CONTABILITA' ENERGETICA, COINVOLGIMENTO STRUTTURE DI SEDE E STABILIMENTO, SOSTEGNO SPECIALISTICO E SUPPORTO FINANZIARIO, MAPPA OPPORTUNITA' RISPARMIO.
- 1980
- COSTITUZIONE DEI COMITATI PROMOTORI DI STABILIMENTO
  - ISTITUZIONE ENERGY MANAGER DI STABILIMENTO
  - STANZIAMENTO FONDI PER STUDI
- 1981
- AVVIO E SVILUPPO DI CORSI DI FORMAZIONE DI AMPIA DIFFUSIONE CON L'APPORTO DI QUALIFICATE PROFESSIONALITA' A LIVELLO DI SOCIETA' DI GRUPPO ED ESTERNE.
  - CIRCOLAZIONE ESPERIENZE MATURE
  - AVVIO GRADUALE INTERVENTI DA MODESTE MIGLIORIE A GROSSE RISTRUTTURAZIONI ENERGETICHE
- 1983
- VERIFICA RISULTATI CON AFFINAMENTO CONTABILITA' ENERGETICA
  - RIDEFINIZIONE TARGET RISPARMIO PER I SINGOLI STABILIMENTI DAL 10% AL 15-25%

## TIPOLOGIA INTERVENTI RISPARMIO ENERGETICO

<u>N° INTERVENTI</u>	<u>INVESTIMENTO GLOBALE</u> MILIONI	<u>PAY-OUT TIME</u> MESI
150	500	6
100	3.000	12
50	120.000	24
35	80.000	30

GLI INTERVENTI PIU' SIGNIFICATIVI RIGUARDANO (INVESTIMENTI SUPERIORI A 1000 MILIONI):

- RICUPERO CALORE FORNI           RAFFINERIA GELA, NURACHEM,  
  AUGUSTA, MANFREDONIA
- SOSTITUZIONE TURBINE A        ICAM P.TORRES, ICAM GELA,  
  CONDENSAZIONE                 ELASTOMERI P.TORRES, MANFREDONIA  
  E, AGRICOLTURA GELA
- INTEGRAZIONE TERMICA DI       E.ANIC P.TORRES (FENOLO, CUMENE),  
  PROCESSO                         RAFFINERIA GELA
- INTEGRAZIONE TERMICA TRA     RAVENNA : PCBI - E.ANIC  
  STABILIMENTI                     TERNI     : T.I.C. - ALCANTARA



I CIRCA 300 INTERVENTI DI MINORI DIMENSIONI (INVESTIMENTO SINGOLO INFERIORE A 500 MILIONI) CORRISPONDONO ALLE SEGUENTI TIPOLOGIE :

27%	RICUPERO CALORE DISPERSO CON SCAMBIATORI
14%	RAZIONALIZZAZIONE TERMICA TRA PRODUTTORI E UTILIZZATORI
10%	SOSTITUZIONE TURBINE A VAPORE CON MOTORI ELETTRICI
9%	RAZIONALIZZAZIONE PROCESSO PRODUTTIVO
RESTO	MIGLIORAMENTO COIBENTAZIONI, STRUMENTAZIONE E MACCHINARIO, RICUPERO COMBUSTIBILI DI SCARTO E CONDENSE

N.B. : ALTRI SENSIBILI RISPARMI NELL'ESBORSO ENERGETICO (1) SONO STATI CONSEGUITI CON LA DIVERSIFICAZIONE DELLE FONTI :

CEMENTIFICI	TRASFORMAZIONE A CARBONE
CENTRALI TERMoeLETTRICHE	- MASSIMIZZAZIONE COMBUSTIONE COKE GELA
	- METANIZZAZIONE
	- INTEGRAZIONE CON ENEL E MODULAZIONE PRELIEVI (RAVENNA, P.TORRES, GELA, AUGUSTA)

(1) NON CONTABILIZZATI NELLA CONSERVAZIONE ENERGIA

FOGLIO 4 + 7.

Viene ripercorso l'iter gestionale (tecnico-organizzativo) della cam  
pagna di risparmio energetico.

Sono classificati per tipologia gli interventi effettuati.

Cenno sulla diversificazione.

ENICHEM - RISPARMIO ENERGETICO  
EVOLUZIONE CONSUMI NORMALIZZATI RIFERITI AL 1979 (KTEP/ANNO)

STAB/ANNO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
GELA	884	903	852	769	751	728	736
RAVENNA	664	633	660	638	619	600	582
P. TORRES	559	540	528	481	519	518	515
NURACHEM	206	196	156	135	150	138	132
MANFREDONIA	371	341	366	344	325	307	291
OTTANA	208	204	175	161	182	175	166
AUGUSTA	145	140	136	130	121	113	106
PISTICCI	171	175	165	151	127	109	113
RAGUSA	126	121	137	130	123	122	121
TOTALI	3334	3253	3175	2939	2917	2810	2762

FOGLIO 8.

Dettaglio del calo dei consumi per Stabilimento (a condizioni omogenee di carico). Il campione copre più dell'80% del consumo complessivo totale ENICHEM.

E N I C H E M

DIVERSIFICAZIONE FONTI ENERGETICHE  
(IN KTEP/A)

	SITUAZ. INIZIALE(1) 1979 TEP/A		SITUAZ. ATTUALE 1985 TEP/A		IND. CHIMICA EUROPEA 1985 %
		%		%	
PROD. PETROLIFERI	2424	70	1647	47	25
GAS NATURALE	336	10	797	23	28
SOLIDI	245	7	447	13	10
EN. ELETTRICA	468	13	582	17	37
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	3473 <sup>(1)</sup>	100.-	3473	100.-	100.-

(1) CONSUMO CONVENZIONALMENTE ASSUNTO UGUALE AL 1985 PER OMOGENEITA'

FOGLIO 9.

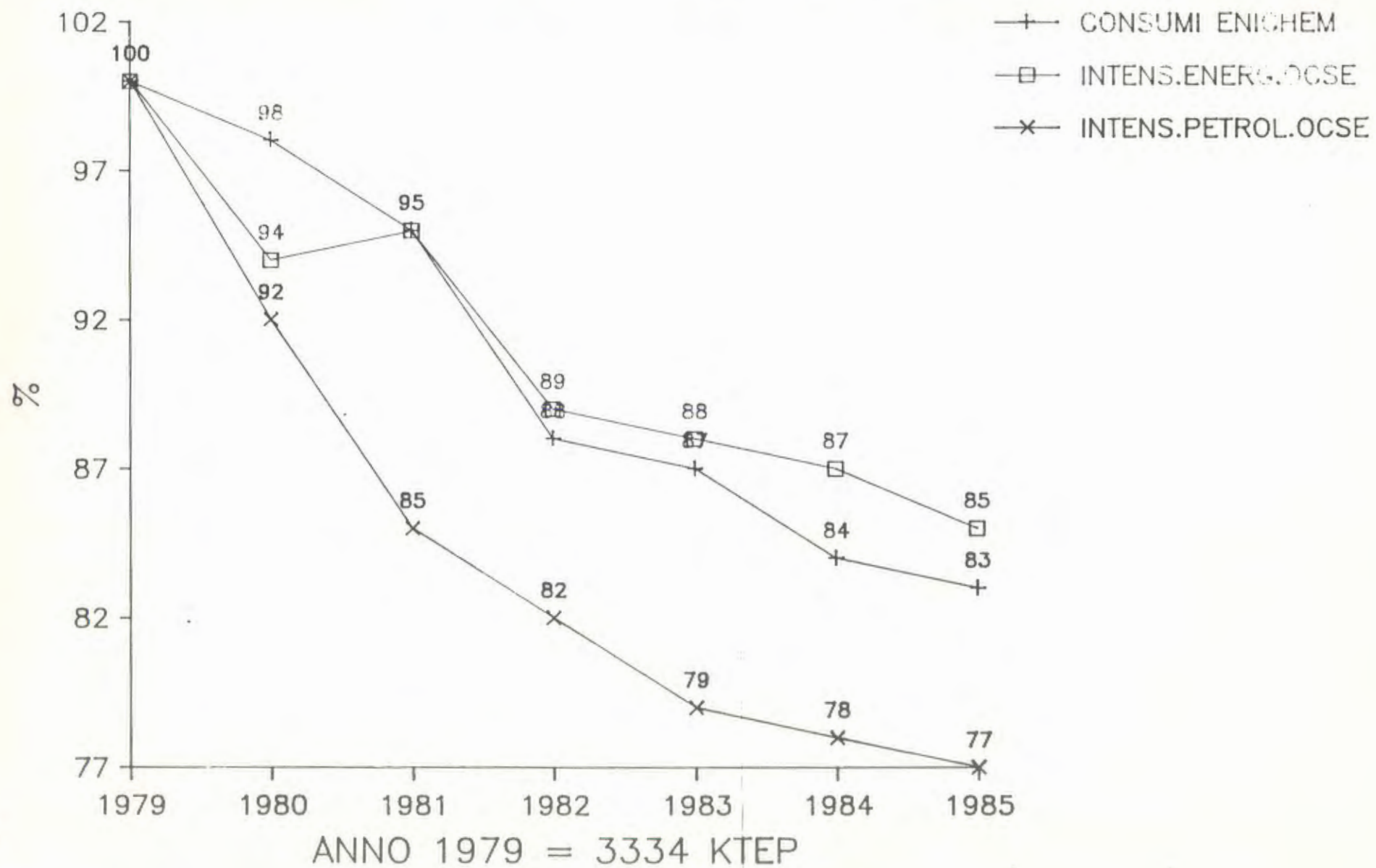
Quantificazione del piano di diversificazione : raddoppio dei solidi,  
incremento di en. elettrica ENEL e metanizzazione completa ove geo-  
graficamente possibile.

Confortante confronto con dati medi ind. chimica europea.

La minor penetrazione elettrica va probabilmente a nostro vantaggio.

# ENICHEM - RISPARMIO ENERGETICO

EVOLUZIONE % CONSUMI NORMALIZZATI ENICHEM RIFERITI AL 1979

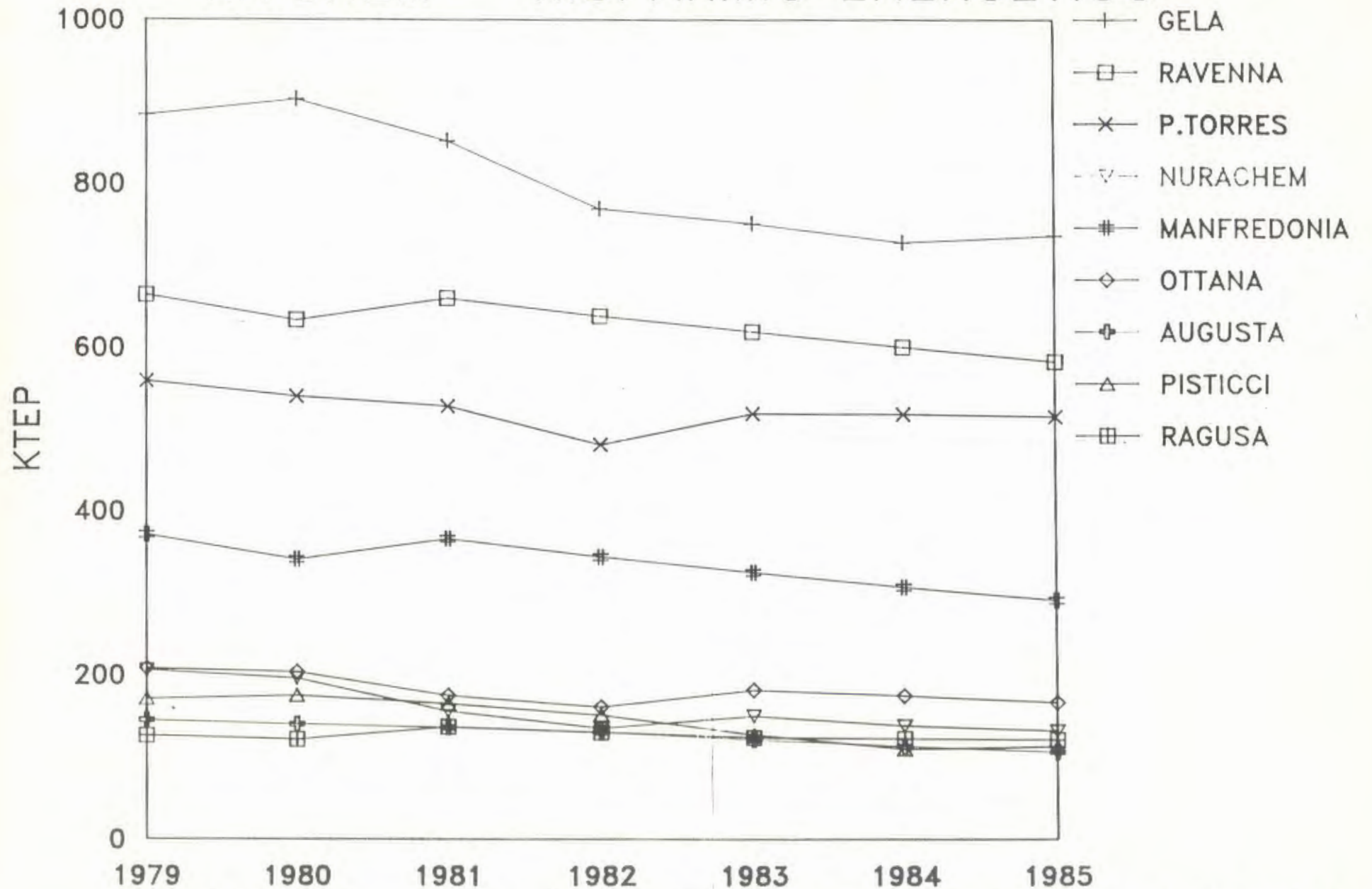


FOGLIO 10.

Confronto della curva di risparmio ENICHEM e riduzione intensità energetica dell'OCSE. Andamento sorprendentemente analogo con massimo miglioramento nell'82 e successivo mantenimento ; le ulteriori opportunità di risparmio appaiono costose e tecnicamente più rischiose. Mentre l'intensità petrolifera OCSE é scesa al 77%, quella ENICHEM é ora al 70%.



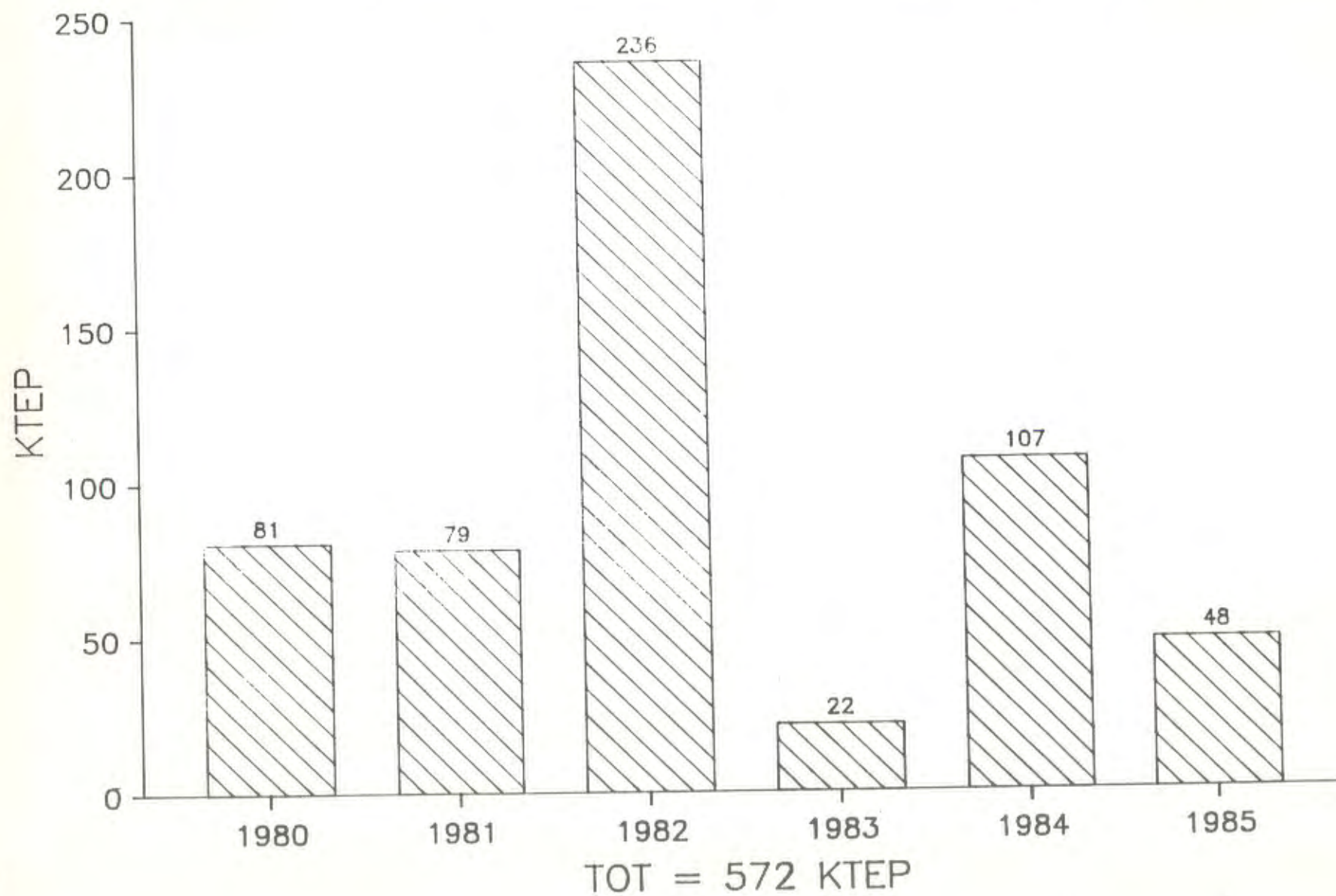
# ENICHEM – RISPARMIO ENERGETICO



EVOLUZIONE CONSUMI NORMALIZZATI RIFERITI AL 1979 (KTEP/ANN)

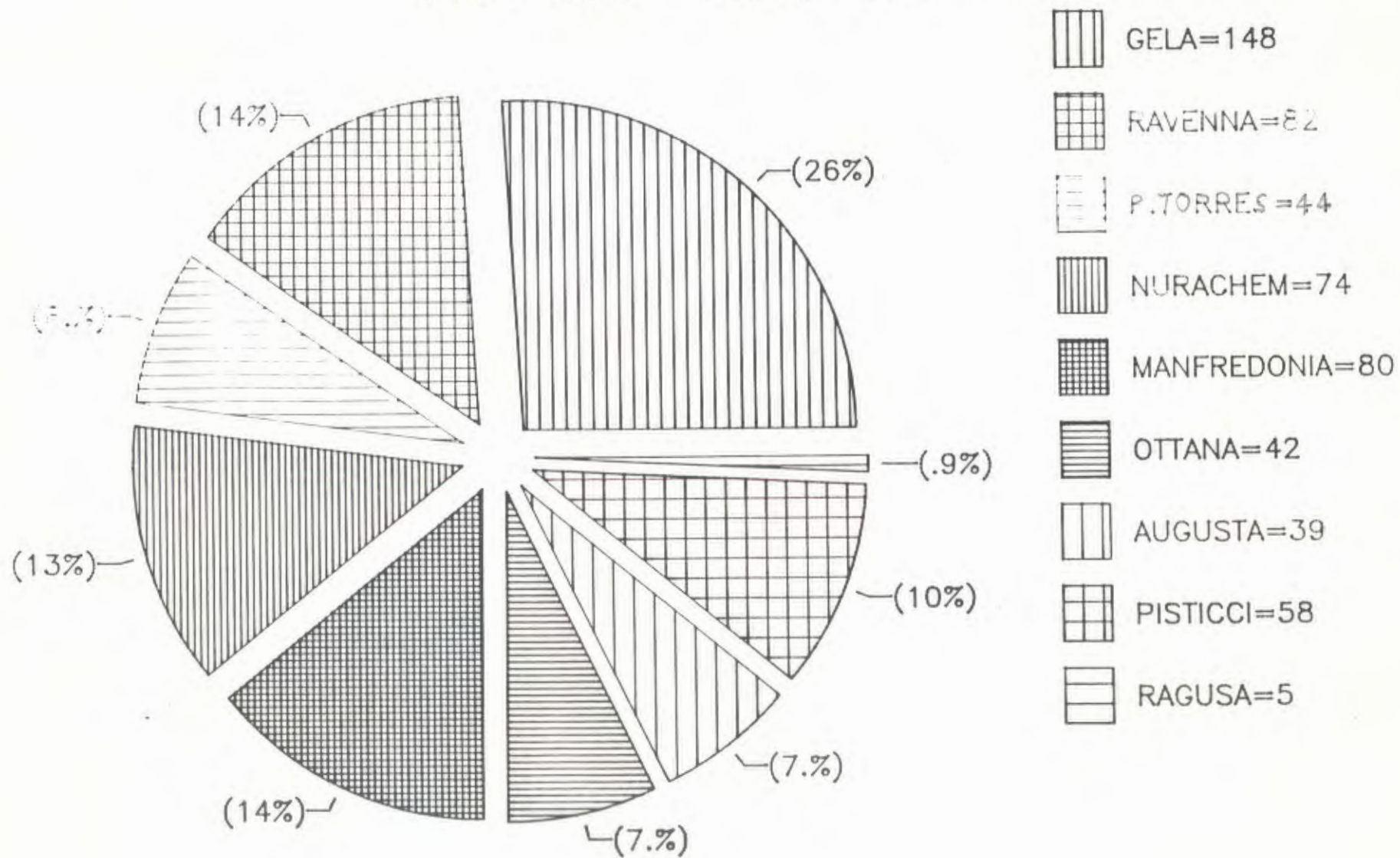
# ENICHEM - RISPARMIO ENERGETICO

EVOLUZIONE RISPARMI NORMALIZZATI RIFERITI AL 1979 (KTEP/ANNO)



# ENICHEM — RISPARMIO ENERGETICO

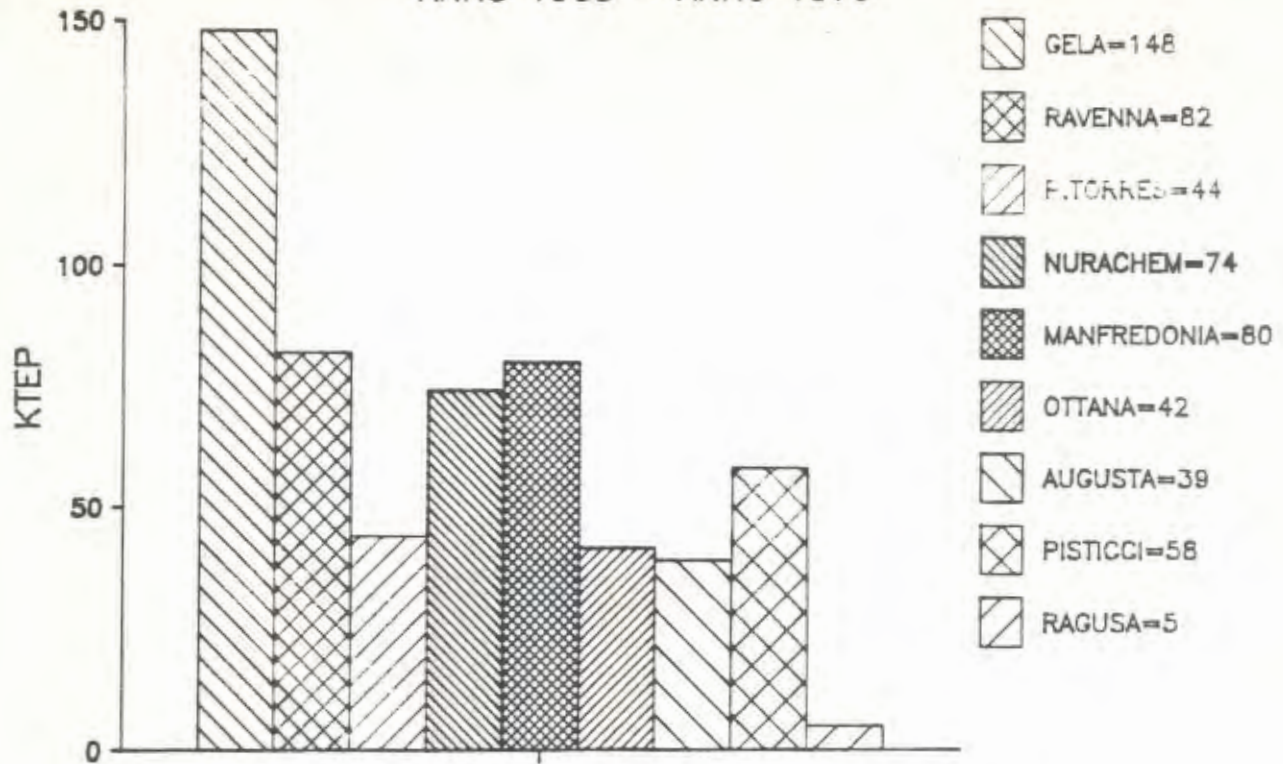
ANNO 1985 — ANNO 1979



TOT = 572 KTEP

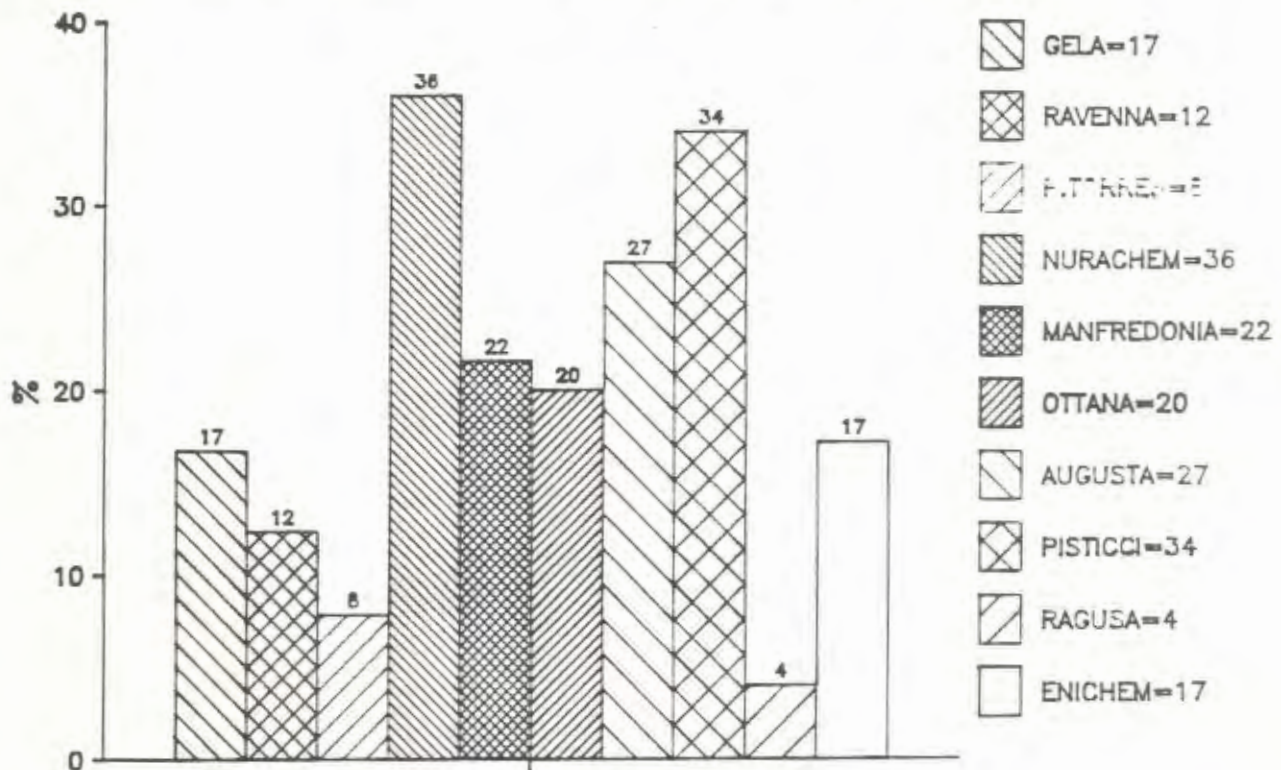
# ENICHEM - RISPARMIO ENERGETICO

ANNO 1985 - ANNO 1979



TOT = 572 KTEP

# ENICHEM - RISPARMIO ENERGETICO



RISPARMI % CONSEGUITI NEL PERIODO 1979 - 1985

FOGLI 11 + 14.

Riportano dettagli diversamente graficati dell'evoluzione dei risparmi per stabilimento.

16/1

RIEPILOGO CONSUMI ENERGETICI ENICHEM

CONSUMO COMB. A FINALITA' TERMICA IMPIANTI CHIMICI + CTE + ENEL

	KTEP CTE	TEP CTE	KTEP IMP	TEP IMP	KTEP TOT	TEP TOT
SOLIDI	380	17%	67	5%	447	13%
LIQUIDI	633	29%	203	16%	836	24%
GASSOSI	462	21%	336	26%	797	23%
RECUPERI	142	6%	669	52%	811	23%
ENEL	582	26%	0	0%	582	17%
TOTALE	2198	100%	1275	100%	3473	100%

MILIARDI DI LIRE

SOCIETA'	ESBORSI 85			ESBORSI 86			RISPARMIO		
	COMB	EE	TOTALI	COMB	EE	TOTALI	COMB	EE	TOTALI
E. ANIC	226	17	243	96	15	110	130	3	133
E. POLIM	74	53	127	28	44	73	45	9	54
E. AGRI	115	24	140	45	20	65	70	4	75
E. FIBRE	93	8	101	35	7	42	59	1	59
E. AUGUSTA	47	6	53	18	5	23	29	1	30
F. ELAST	19	6	25	7	5	12	12	1	12
ALTRI	3	5	8	1	4	6	2	1	3
TOTALE	578	119	696	231	100	331	347	19	366

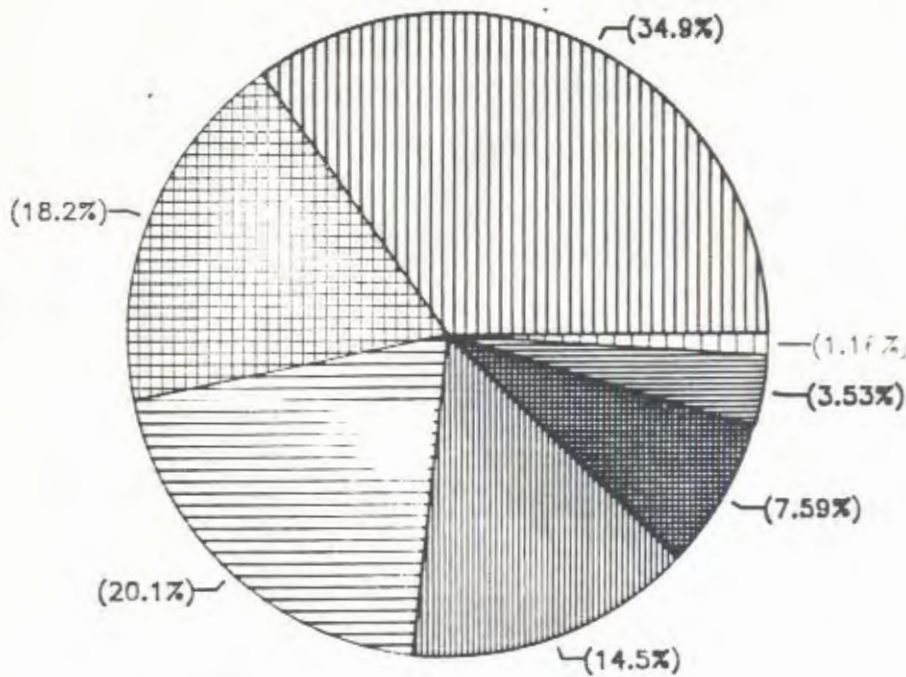
FOGLIO 15.

Analisi dei consumi attuali per fonte nelle centrali termoelettriche  
e negli impianti.

L'esborso complessivo a valori '85 era di circa 700 miliardi ed é  
più che dimezzato nell'anno in corso .

SOCIETA' ENICHEM  
ESBORSI TOTALI COMB. + ENEL

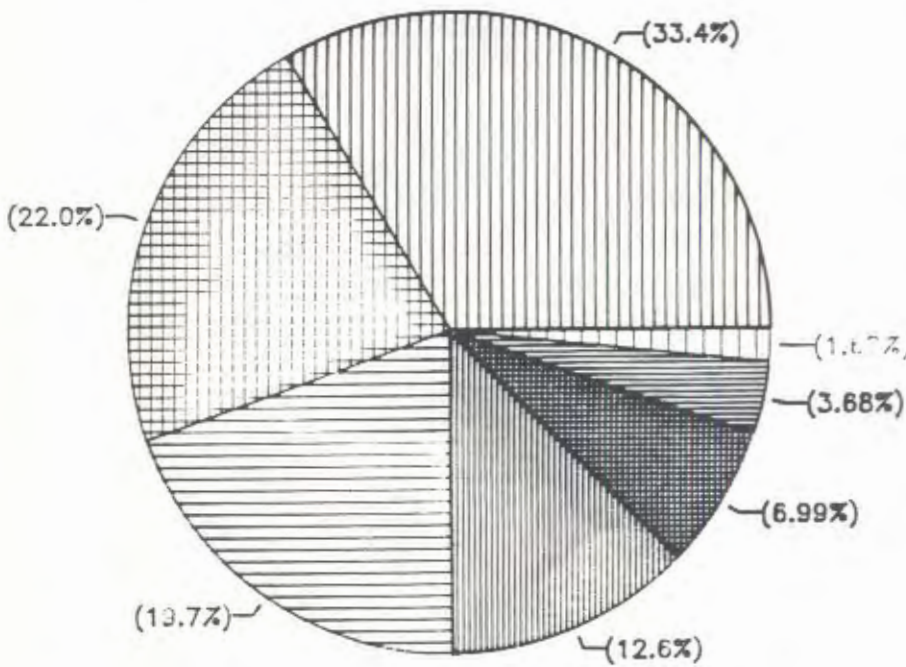
ESBORSI 85



TOT ENICHEM = 696 MILIARDI

SOCIETA' ENICHEM  
ESBORSI TOTALI COMB. + ENEL

ESBORSI 86

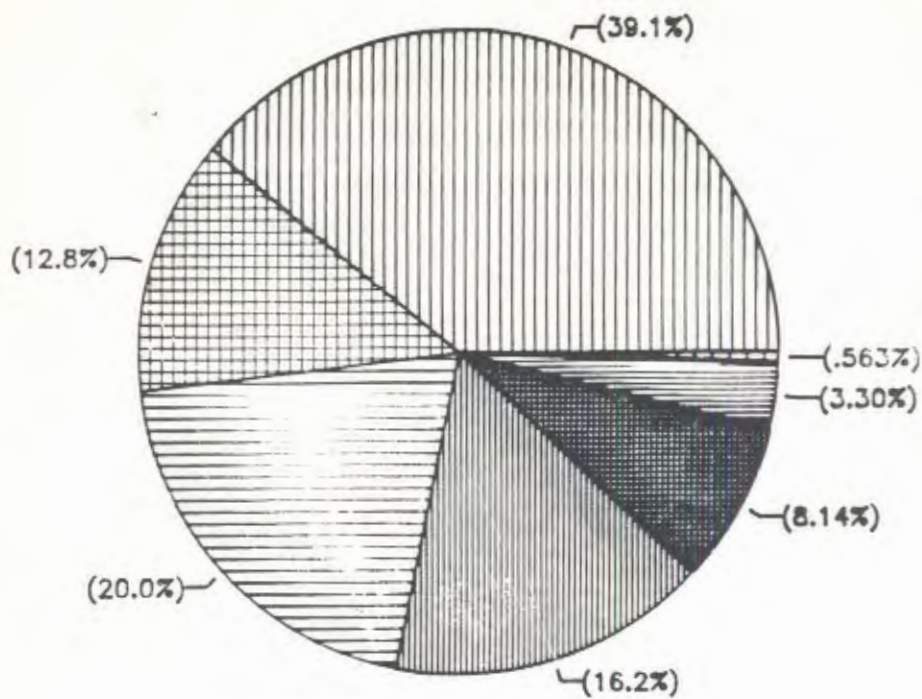


TOT ENICHEM = 331 MILIARDI



SOCIETA' ENICHEM  
ESBORSI\*COMB D'ACQUISTO

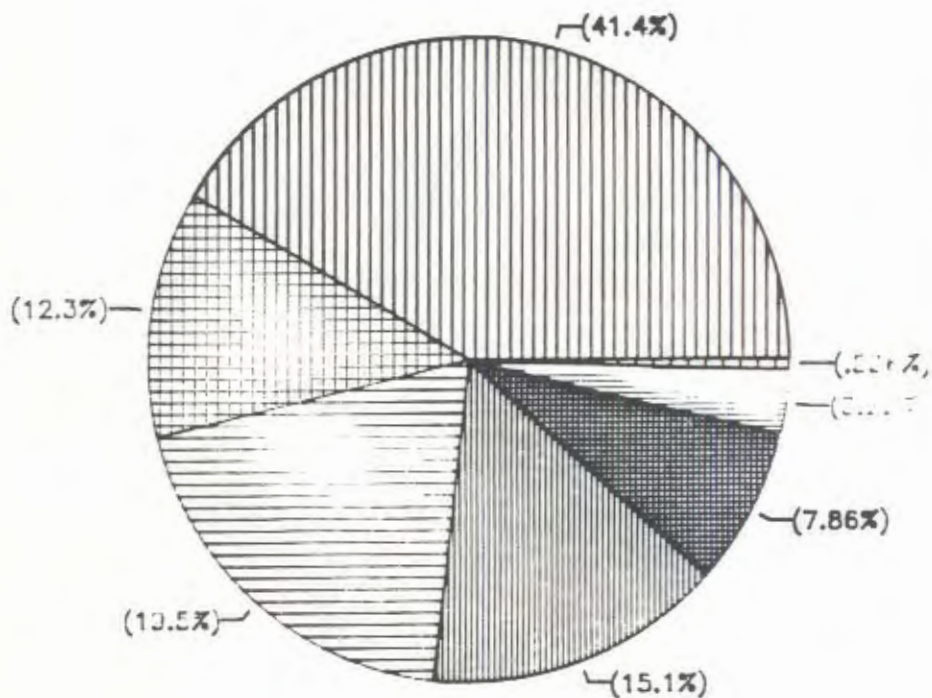
ESBORSI 85



TOT ENICHEM = 578 MILIARDI

SOCIETA' ENICHEM  
ESBORSI\*COMB D'ACQUISTO

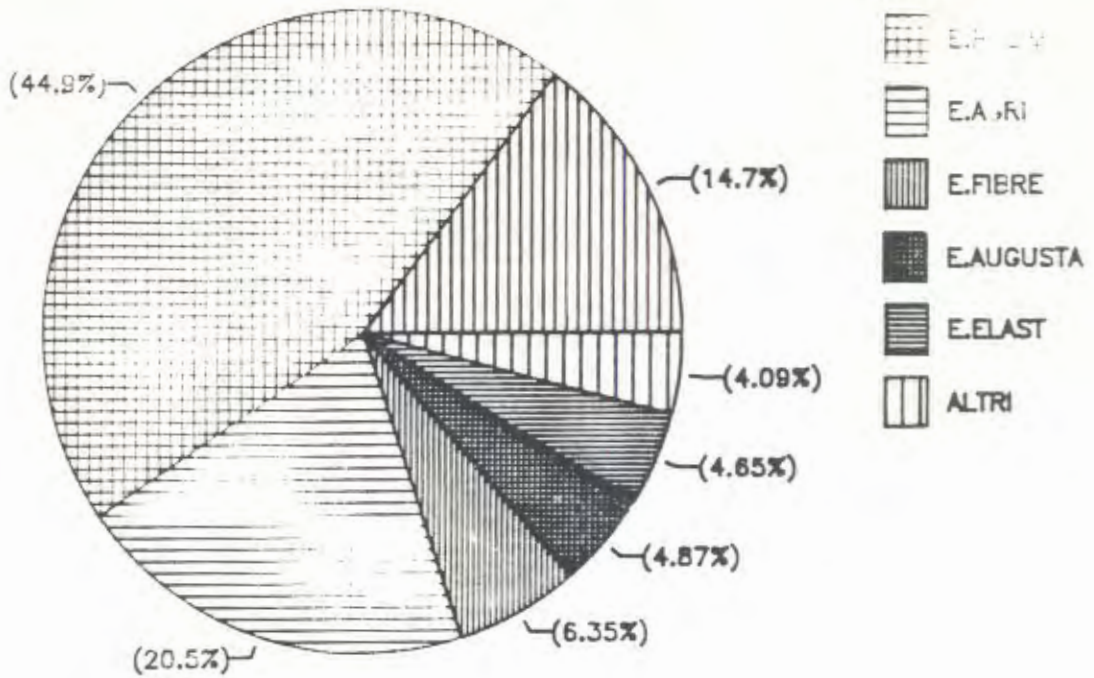
ESBORSI 86



TOT ENICHEM = 231 MILIARDI

SOCIETA' ENICHE  
 ESBORSI \* EE ENEL

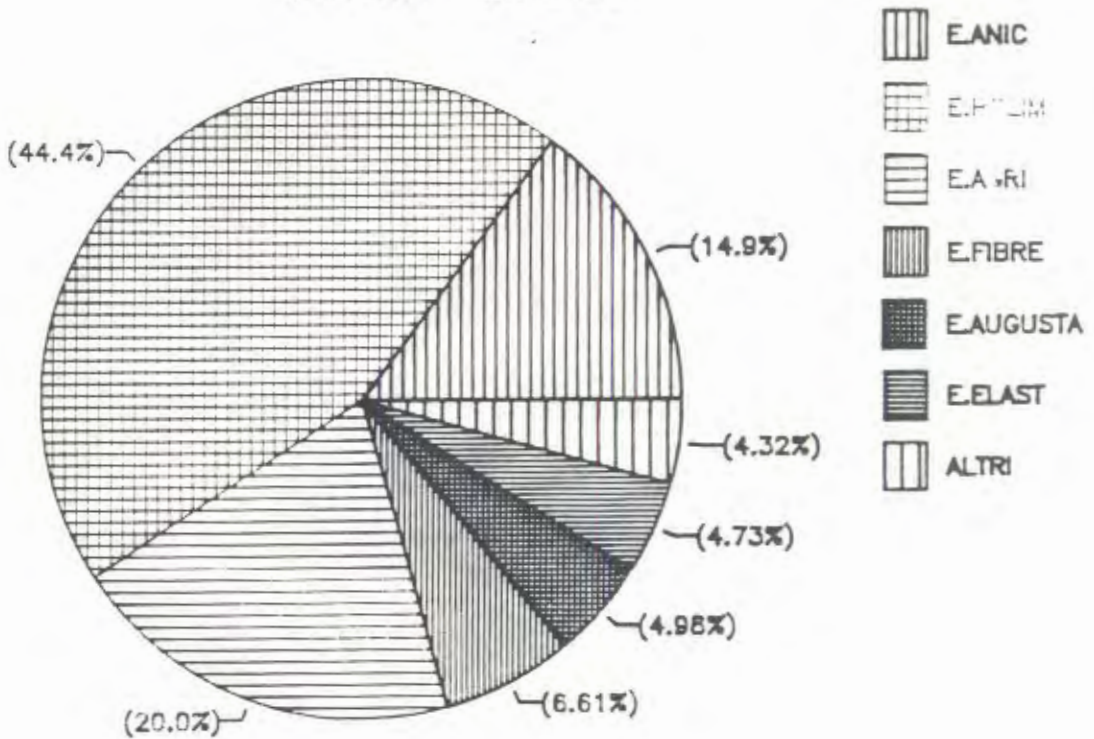
ESBORSI 85



TOT ENICHEM = 119 MILIARDI

SOCIETA' ENICHEM  
 ESBORSI \* EE ENEL

ESBORSI 86



TOT ENICHEM = 100 MILIARDI

FOGLI 16 + 18.

E' evidenziato il peso energetico relativo delle singole Società :

ENICHEM ANIC e POLIMERI rappresentano più del 50% del totale. In

particolare, per l'energia elettrica la POLIMERI da sola é il 45%.

# SINTESI EVOLUZIONE ECONOMICA

## SETTORE ENERGIA ENICHEM

	<u>SCENARIO PREZZI 85</u>	<u>SCENARIO PREZZI 86</u>
<u>STIMA RISPARMI</u>		
- MIGLIORAMENTO MIX (MILIARDI LIT)	30	10
- OTTIMIZZAZIONE ACQUISTI " "	35	15
- CONSERVAZIONE ENERGIA " "	150	70
	<hr/>	<hr/>
TOTALE	215	95
ESBORSO TOTALE (MILIARDI)	696	331
COSTO UNITARIO LIT/KGEP	262	124

FOGLIO 19.

Rappresenta la sintesi conclusiva quantificata del piano 1980-1985 di risparmio energetico ENICHEM.

Nel 1985 si può stimare che le azioni migliorative hanno comportato un risparmio di 215 miliardi, pari al 60% del MOL dell'ENICHEM.

Pur con la riduzione dei prezzi dell'energia, il risparmio nell'86 ammonta ancora a circa 100 miliardi, con gli investimenti in sostanza nel complesso già ripagati.