

"Dalla ricerca come opportunità alla ricerca come necessità, ¹

U.L. Businaro ²

Introduzione

La ricerca industriale si è sviluppata nella prima metà del secolo per cogliere le "opportunità" derivanti dallo sviluppo scientifico.

Si è venuta via via sovrapponendo una pianificazione della ricerca per raggiungere obiettivi d'innovazione fissati dall'esterno della ricerca (conquista dello spazio, salvaguardia ecologica, crisi energetica, ecc.)

Tutto ciò ha un impatto sull'organizzazione della ricerca sia industriale che pubblica, sui rapporti tra università ed industria, e porta a considerare il "sistema ricerca" sempre più chiaramente suddiviso tra il sottosistema domanda ed il sottosistema offerta di ricerca con strutture e ruoli distinti.

Sulla base di uno schema generale del sistema ricerca che tiene conto delle evoluzioni sopra accennate, verrà presentata l'esperienza strutturale, organizzativa e di rapporti con la ricerca pubblica del Centro Ricerche FIAT (CRF).

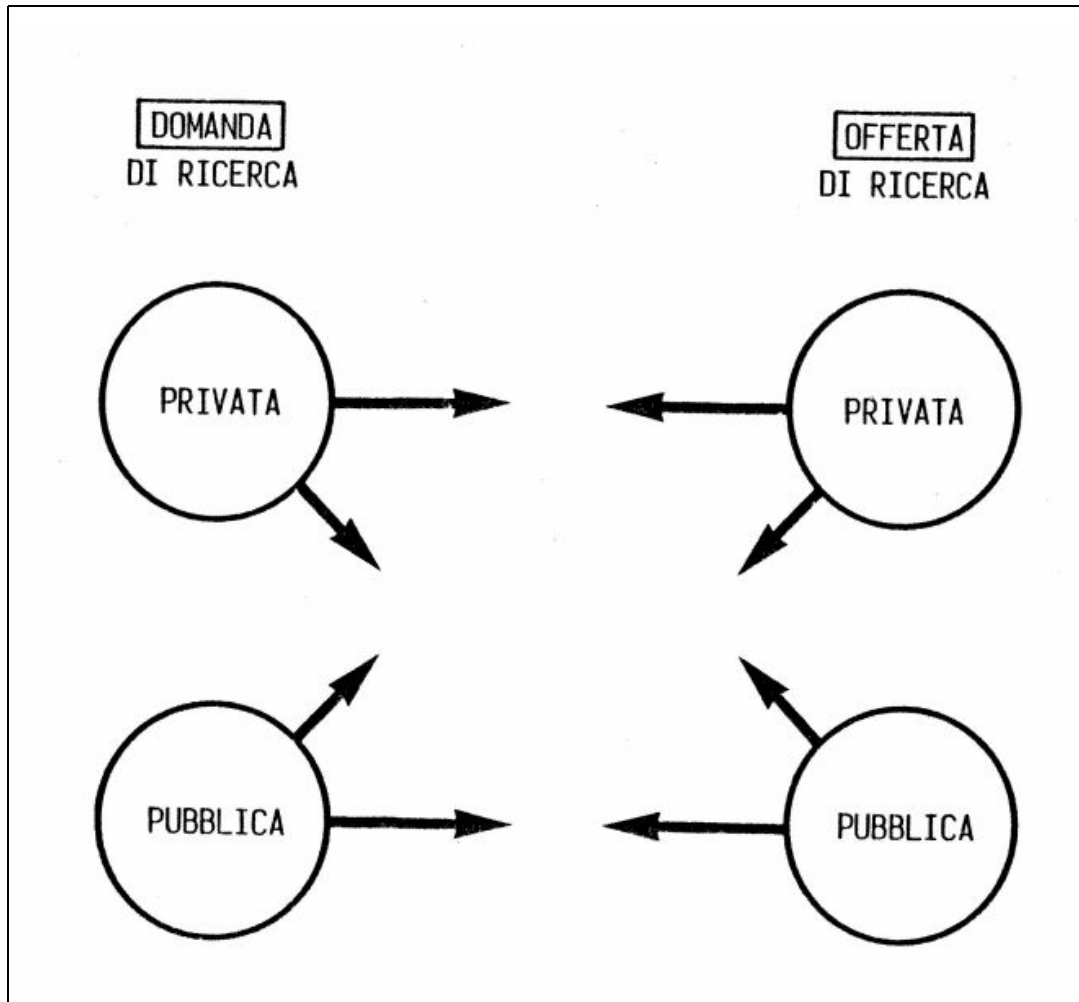
Di seguito viene presentata una serie di schemi sintetici che illustrano sia lo schema generale sopradetto sia la sua applicazione per illustrare al caso del Centro Ricerche FIAT.

¹ Seminario presso il Dipartimento Ricerca Tecnologica di Base Avanzata del CNEN, Casaccia/ Roma - 8/3/1979

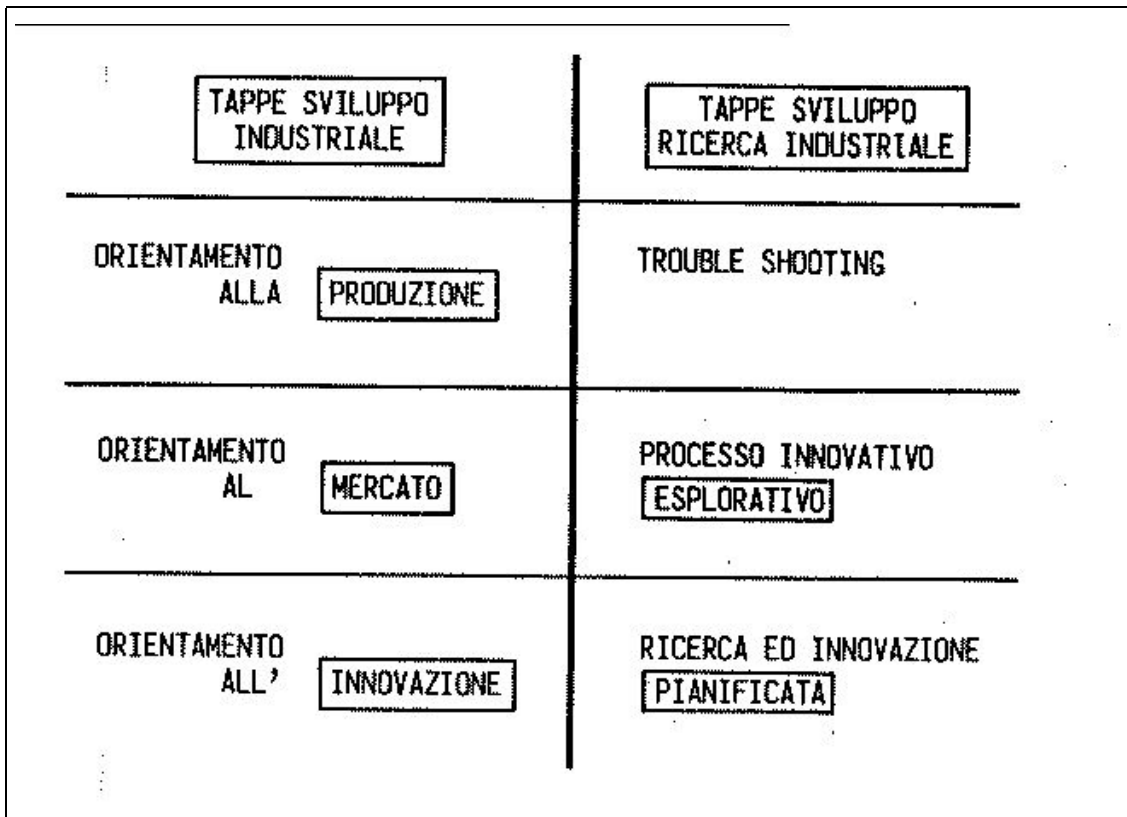
² Amministratore Delegato Centro Ricerche FIAT SpA, Orbassano (TO)

Cnen 1. **Modello di riferimento semplice domanda/offerta:**

- in tempi diversi tiro della domanda e spinta dell'offerta sono diverse
- a volte l'offerta (pubblica) si "auto alimenta"



Cnen 2. Occorre tener presente che vi sono **tappe dello sviluppo industriale a cui devono corrispondere caratteristiche diverse della ricerca.**



Cnen 3. Non tutti i settori sono allo stesso stadio (e non allo stesso stadio in tutti i Paesi)

- alcuni settori, come il nucleare, sono partiti da un orientamento al mercato (senza passare per l'orientamento alla produzione)
- altri settori sono antieconomici (solare) e si sviluppano per necessità di cercare soluzioni alternative
- se l'offerta di ricerca non è in linea con lo stadio di sviluppo industriale, la ricerca spinge, ma la domanda non tira. Ci si scambiano accuse di incomprensione e di accademismo
 Es: CRF fa ricerca su materiali ad alta temperatura per motori avio.
 Ma solo GE e UT sarebbero pronti ad accettare la proposta innovativa.

STADIO DI SVILUPPO DI ALCUNI SETTORI INDUSTRIALI						
	AUTO	TRATTORI	MOTORI AEREO U S A	ITALIA	NUCLEARE	SOLARE
ORIENTAMENTO ALLA PRODUZIONE	↓	↓	↓	↓		
ORIENTAMENTO AL MERCATO	↓	↓	↓		↓	
ORIENTAMENTO ALL' INNOVAZIONE			↓		↓	↓

Cnen 4. In parallelo ad un crescente intervento pubblico nelle attività economiche si è sviluppata una domanda di ricerca pubblica

- da implicita (fase dell'orientamento alla gestione) ad esplicita (inizia con le sfide tecnologiche)
- in paesi diversi si sviluppano strutture pubbliche di ricerca diverse
- con le "sfide tecnologiche" nascono i grandi National Laboratories
- con le "sfide tecnologiche" nascono grandi opportunità di ricerca per le industrie, salvo che in Italia
- le regolamentazioni costringono le aziende ad investire in massicci programmi di ricerca : è il momento per le industrie dell'orientamento all'innovazione.

TAPPE DELL'INTERVENTO PUBBLICO NELL'ECONOMIA	TAPPE OFFERTA PUBBLICA RICERCA	IMPATTO SULL'OFFERTA PRIVATA RICERCA
<ul style="list-style-type: none"> ● ORIENTAMENTO ALLA GESTIONE SERVIZI PUBBLICI <ul style="list-style-type: none"> ▪ SCUOLA ▪ TRASPORTO ▪ DIFESA ▪ NORMATIVA ▪ ASSISTENZA ALLE INDUSTRIE 	<ul style="list-style-type: none"> ● ISTITUTI UNIVERSITARI ● ISTITUTI RICERCA PUBBLICI (MAX PLANCK) ● BUREAU OF STANDARDS ● RESEARCH COUNCILS ● ISTITUTI RICERCA TECNOLOG. PUBBLICI (TNO) 	<ul style="list-style-type: none"> ● NON PROFIT RESEARCH INSTITUTES ● CONTRATTI DI RICERCA PER LA DIFESA ● RESEARCH ASSOCIATIONS
<ul style="list-style-type: none"> ● INTERVENTO NELLE SFIDE TECNOLOGICHE <ul style="list-style-type: none"> ▪ AGENZIE ENERGIA NUCLEARE ▪ AGENZIE SPAZIALI 	<ul style="list-style-type: none"> ● NATIONAL LABORATORIES ● PROGETTI SPECIALI 	<ul style="list-style-type: none"> ● GRANDI OPPORTUNITA' PER LA RICERCA PRIVATA ● GESTIONE NATIONAL LABORATORIES ● CONTRATTI SVILUPPO PROTOTIPI
<ul style="list-style-type: none"> ● ORIENTAMENTO ALLA PIANIFICAZIONE SVILUPPO <ul style="list-style-type: none"> ▪ REGOLAMENTAZIONE ▪ INNOVAZIONE NEI SERVIZI PUBBLICI 	<ul style="list-style-type: none"> ● PROGRAMMI PER CREARE "DATA BASE" ● DEMONSTRATION PROJECTS 	<ul style="list-style-type: none"> ● PIANIFICAZIONE RICERCA PER SODDISFARE REGOLAMENTAZIONE ● CONTRATTI DI R&S

Cnen 5. Nel caso italiano si è avuto un progressivo decadimento dell'offerta pubblica di ricerca corrispondente alla fase "gestione di servizi"

- si è avuto sviluppo abnorme INFN, perché si caratterizzava, impropriamente, come risposta a "sfide tecnologiche"
- l'opzione nucleare è stata l'unica ad offrire, in ritardo, opportunità all'industria italiana
- sono mancati i contratti di ricerca per la pubblica amministrazione.

SVILUPPO DOMANDA-OFFERTA PUBBLICA DI RICERCA IN ITALIA			
	DOMANDA PUBBLICA	OFFERTA PUBBLICA	IMPATTO SULL' OFFERTA PRIVATA
GESTIONE SERVIZI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ INESISTENTE O ▪ IMPLICITA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ UNIVERSITA' ▪ IST. MIN. P. I. ▪ IST. MIN. TECNICI ▪ C.N.R. ▪ STAZ. SPERIMENT. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TRASCURABILE (MANCANO I CONTRATTI DI RICERCA PER PUBBLICA AMM. ▪ FINANZIAMENTI IMI
SFIDE TECNOLOGICHE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DELEGATA ALL' OFFERTA PUBBLICA 	C.N.E.N. (I.N.F.N.) PROGETTI SPECIALI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CONTRATTI C.N.E.N. ▪ (CONTRATTI C.N.R.)
PIANIFICAZIONE SVILUPPO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (DELIBERE C.I.P.E.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (PROGETTI FINALIZZATI C.N.R.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CONTRATTI C.N.R.

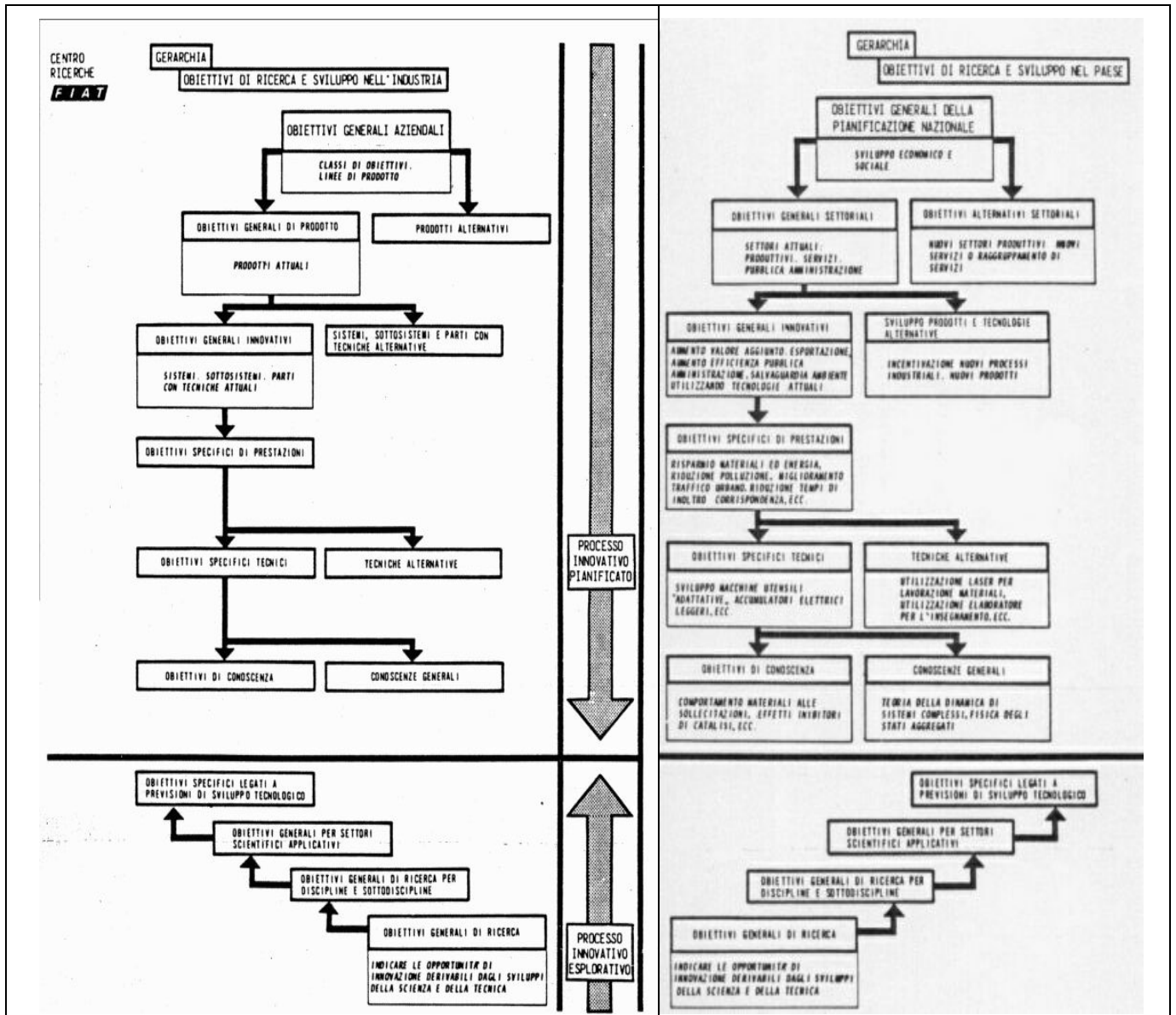
Cnen 6. Un appropriato equilibrio tra domanda ed offerta di ricerca, sia pubblica che privata, porta anche ad un'appropriata interazione tra offerta privata e pubblica verso la domanda privata, e viceversa verso la domanda pubblica

- in Italia vi è stata carenza di crescita della ricerca privata nella fase di "mercato" e quindi anche l'offerta pubblica non era in sintonia (offriva ricerche esplorative direttamente alla produzione)
- il mancato sviluppo graduale e completo della domanda pubblica ha avuto effetto sull'offerta pubblica e, di conseguenza, sull'offerta privata (mancanza di contratti di ricerca)
- il problema principale è dato dalla necessità di dover affrontare la terza tappa (pianificazione) senza aver sviluppato quelle intermedie.

TAPPE DOMANDA INDUSTRIALE	← IMPATTO SU OFFERTA			IMPATTO SU OFFERTA →		TAPPE DOMANDA PUBBLICA
	PRIVATA	PUBBLICA		PRIVATA	PUBBLICA	
ORIENTAMENTO A PRODUZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • TROUBLE SHOTING • SERVIZI 	<ul style="list-style-type: none"> • CONSULENZE • (SERVIZI) 	PROCESSO INNOVATIVO ESPLORATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • (CONTRATTI DI RICERCA) 	<ul style="list-style-type: none"> • RICERCA LIBERA (UNIV) • RICERCA APPLICATA (ISTITUTI) 	GESTIONE SERVIZI
ORIENTAMENTO A MERCATO	<ul style="list-style-type: none"> • LINEE DI RICERCA 	<ul style="list-style-type: none"> • CONVENZIONI DI RICERCA 		<ul style="list-style-type: none"> • CONTRATTI DI RICERCA • PROGETTI 	<ul style="list-style-type: none"> • (LINEE DI RICERCA) • (PROGETTI) 	SFIDE TECNOLOGICHE
ORIENTAMENTO A INNOVAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • PROGETTI 	<ul style="list-style-type: none"> • (LINEE DI RICERCA) 	PROCESSO INNOVATIVO PIANIFICATO	<ul style="list-style-type: none"> • CONTRATTI RICERCA • PROGETTI DIMOSTRAT. 	<ul style="list-style-type: none"> • PROGETTI FINALIZZATI • (PROGETTI DIMOSTRAT. 	PIANIFICAZ. SVILUPPO

Cnen 7. Occorre pertanto approfondire il processo innovativo e mettere a confronto lo stadio di sviluppo in cui un ente di ricerca si trova, per poter operare le correzioni di rotta

- la pianificazione della ricerca diventa uno strumento valido solo se inquadrato nel processo di sviluppo storico cercando un equilibrio tra domanda ed offerta di ricerca
- si realizza cosa una "trasformazione" tra obiettivi industriali ed economici/ sociali pubblici con quelli specifici della ricerca
- il processo innovativo e quello pianificato finiscono così per portare alle stesse ricerche specifiche, dando senso prospettico e quindi sicurezza e determinazione a sviluppare la ricerca
- la mancanza del "senso delle radici" (il collegamento con gli obiettivi) porta nel ricercatore sfiducia e tendenza a dare ad altri la colpa (egocentrismo della ricerca)



Cnen 8. Le strutture aziendali si adeguano ai cambiamenti dovuti allo sviluppo e conseguente cambiamento di orientamento

- da strutture aziendali centralizzate e funzionali a strutture decentrate, a matrice ed adattative
- gli enti di ricerca sembrano avere più difficoltà a ristrutturarsi, riconoscendo i cambiamenti avvenuti
- ne segue una serie di situazioni di malessere con sindromi tipiche.

"SINDROME" TIPICHE DEGLI ENTI DI RICERCA

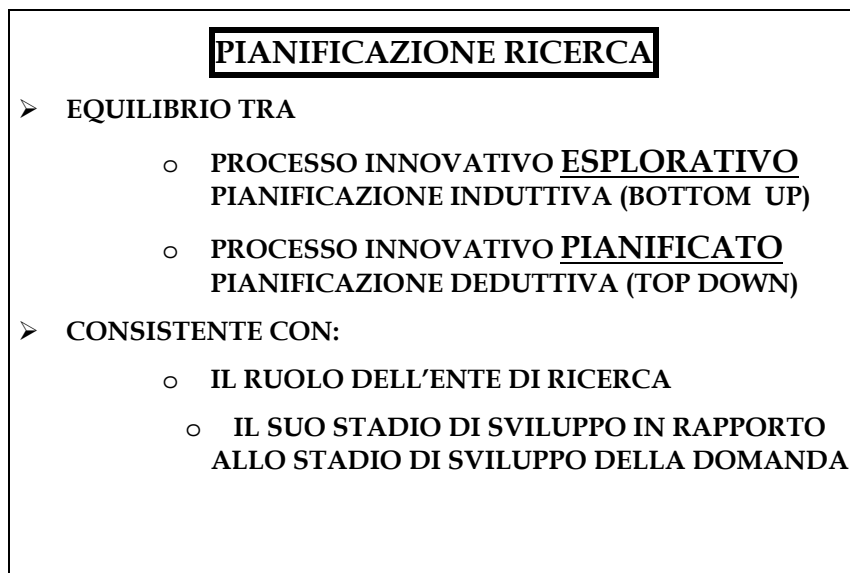
- **UNIVERSITA'**
 - FUGA VERSO LA FRONTIERA DELLA CONOSCENZA
 - MANCANZA DI LINEE DIRETT RICI PER LA RICERCA
 - UTILIZZAZIONE KNOW HOW PIU' CHE PUNTARE SUL KNOW WHAT
 - BUROCRATIZZAZIONE
- **ISTITUTI PUBBLICI**
 - UTOGENERAZIONE DELLA DOMANDA DI RICERCA
 - SGANCIAMENTO DALLO SVILUPPO INDUSTRIALE
 - BUROCRATIZZAZIONE
- **NATIONAL LABORATORIES**
 - SCLEROTIZZAZIONE STRUTTURA AL TERMINE PROGETTO SENZA DIVERSIFICARSI SU ALTRI OBIETTIVI
- **LABORATORI INDUSTRIALI**
 - DIFFICOLTA' DI GESTIRE IL PASSAGGIO DA CENTRI SPECIALISTICI DI TROUBLE SHOOTING A CENTRI AUTONOMI DI ESPLORAZIONE DI OPPORTUNITA' D'INNOVAZIONE
 - DIFFICOLTA' DI PASSARE DA SISTEMA DI SPESA CENTRALIZZATA (TASSA) A VENDITA DELLA RICERCA AI VARI SETTORI AZIENDALI
 - DIFFICOLTA' DI GESTIRE LA INNOVAZIONE PIANIFICATA
 - POLEMICA SULLA MANCANZA DI OBIETTIVI (GAP TRA OBIETTIVI AZIENDALI E OBIETTIVI DI RICERCA)

Cnen 9. Come per la ristrutturazione aziendale, anche la ristrutturazione della ricerca passa attraverso un'analisi dettagliata della situazione con l'ausilio di un modello di sviluppo tipico delle strutture di ricerca (modello della domanda/offerta e del processo innovativo esplorativo/pianificato).

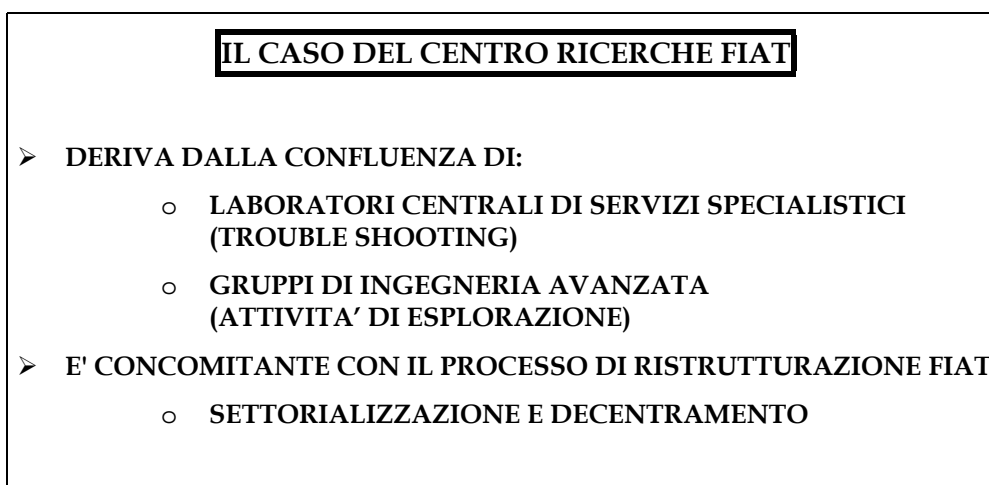
RICETTA PER RISTRUTTURARE LA RICERCA

- **ANALISI DELLA DOMANDA / OFFERTA**
 - STADIO DI SVILUPPO DELLA DOMANDA
 - STADIO DI SVILUPPO DELL'OFFERTA
 - GRADO DI AUTO GENERAZIONE DELLA DOMANDA
- **AGGREGAZIONE DELL'OFFERTA**
 - DEFINIZIONE DELLE "LINEE DI PRODOTTO" DELLA RICERCA
 - AGGREGAZIONE DELLE ATTIVITA' DI RICERCA IN CORSO PER LINEE DI PRODOTTO
- **PIANIFICAZIONE DELL'OFFERTA**
 - DEFINIZIONE SCENARI/ OBIETTIVI/ PROGRAMMI PER OGNI LINEA DI PRODOTTO
 - VERIFICA SINTETICA DEGLI OBIETTIVI DI DOMANDA IMPLICITA NEGLI OBIETTIVI DI RICERCA
- **PROMOZIONE DELL'OFFERTA DI RICERCA**
 - VENDITA DELLA RICERCA "LINEA PER LINEA" COME OPPORTUNITA' DI SVILUPPO AZIENDALE (O PUBBLICO)
 - APERTURA A SVOLGERE ATTIVITA' DI SERVIZIO
- **PIANIFICAZIONE DELLA DOMANDA**
 - OFFERTA DI SERVIZI DI ANALISI STRATEGICHE E DI SCENARI TECNOLOGICI
 - OFFERTA DI SOLUZIONI POTENZIALI ANTICIPATORIE DI PROBLEMI CHE RICHIEDONO APPROCCI INNOVATIVI
 - INTRODURRE NELLA PIANIFICAZIONE GENERALE GLI OBIETTIVI D'INNOVAZIONE PER RAGGIUNGERE I QUALI E' NECESSARIA L'ATTIVITA' DI RICERCA IL CUI PIANO DERIVA PER CONSEGUENZA

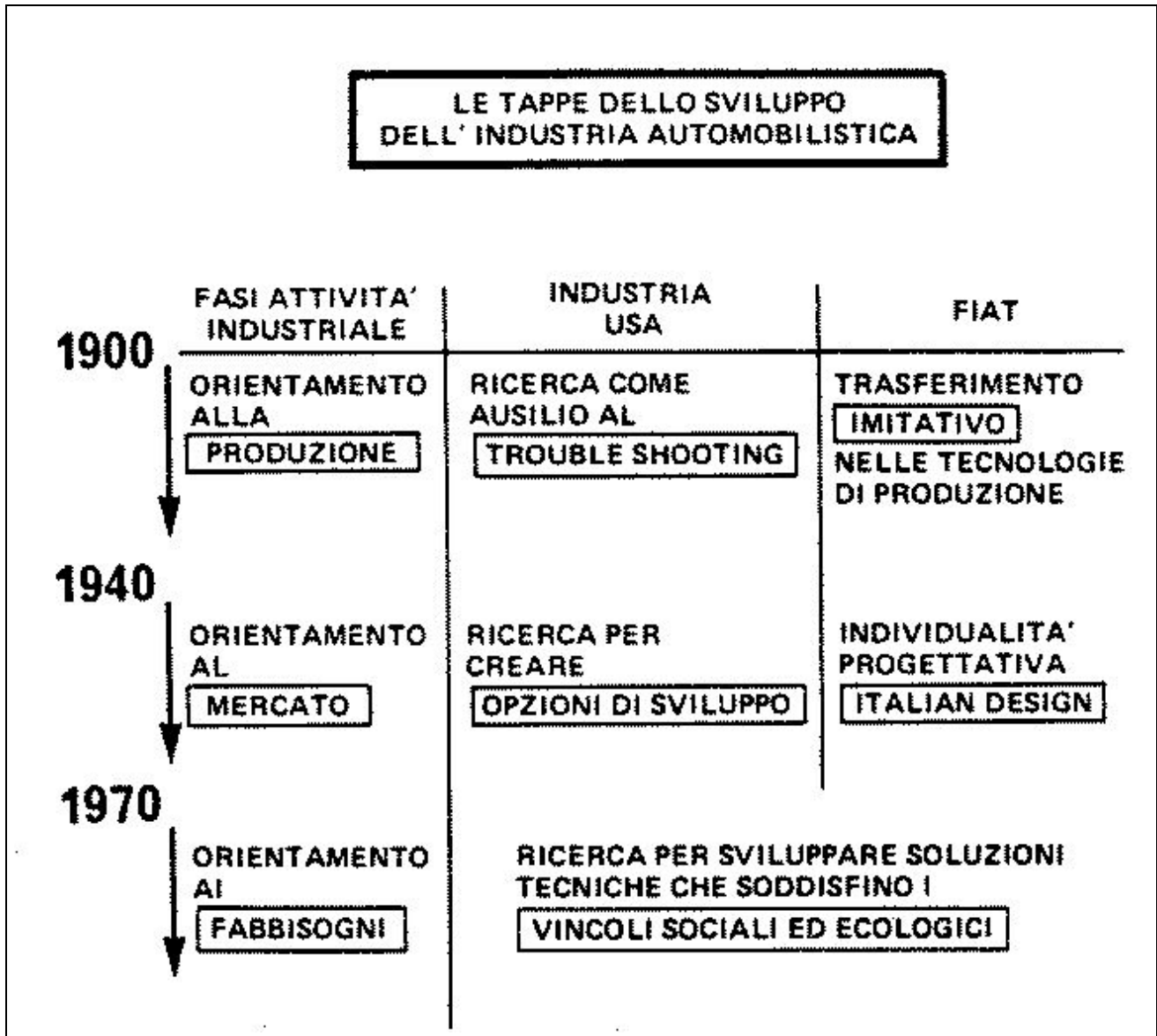
Cnen 10. Ogni ente di ricerca deve tendere ad arrivare alla pianificazione della ricerca in modo coerente con il proprio ruolo e stadio di sviluppo.



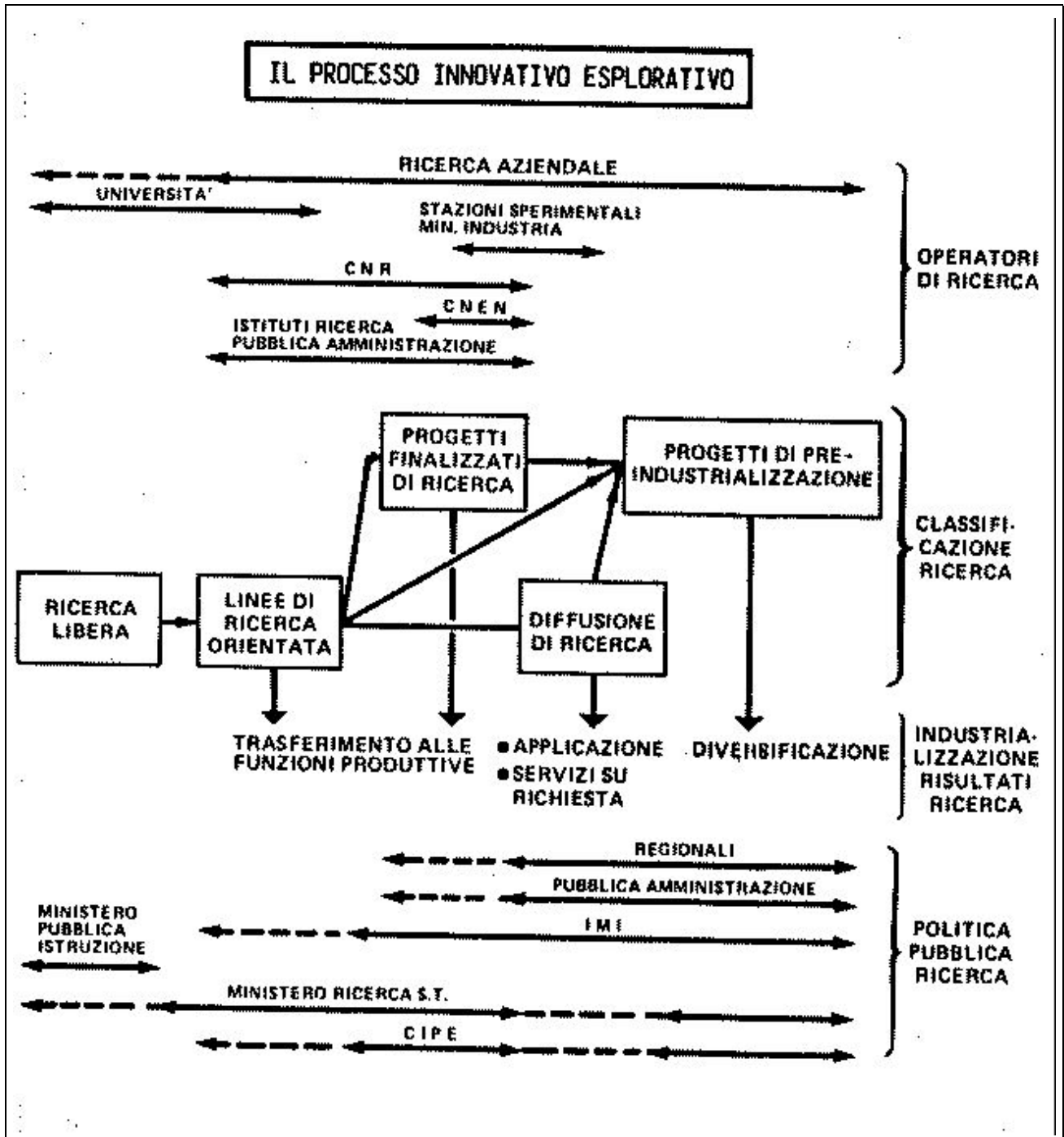
Cnen 11. Il CRF è passato attraverso una fase di ristrutturazione durata circa tre anni, in concomitanza con la divisione FIAT in 11 settori.



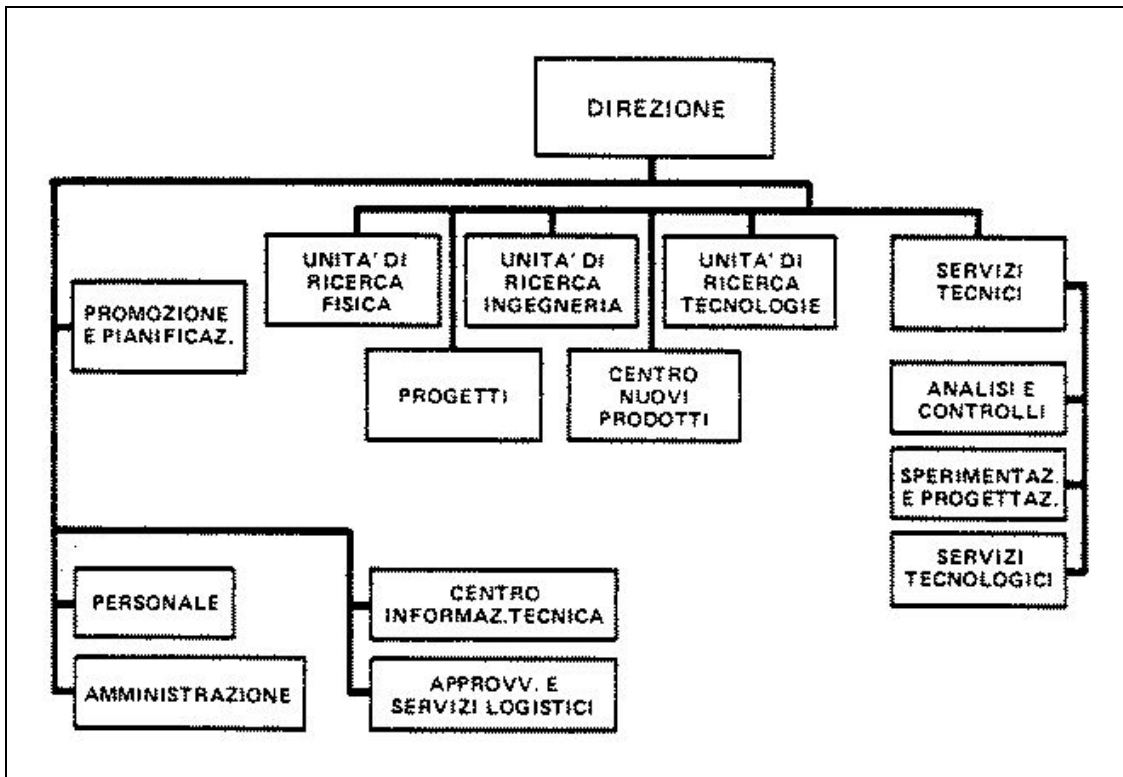
Cnen 12. Occorre anzitutto verificare la fase storica dello sviluppo per ogni linea di prodotto dell'Azienda, per comprendere lo stadio della domanda di ricerca.



Cnen 13. Viene costruito il modello del processo innovativo esplorativo.



Cnen 14. Ad esso si fa corrispondere una struttura organizzativa.



Cnen 15. Vengono definite le linee di prodotto affidate alle varie unita del CRF.

C. R. F.	
<u>LINEEE DI PRODOTTO</u>	<u>STRUTTURE</u>
LINEE DI RICERCA	-----> UNITA' DI RICERCA
PROGETTI	-----> CAPI PROGETTO
DIFFUSIONE RICERCA SERVIZI SU RICHIESTA }	-----> SERVIZI TECNICI
NUOVI PRODOTTI PREINDUSTRIALIZZAZIONE }	-----> VALORIZZAZIONE RICERCA

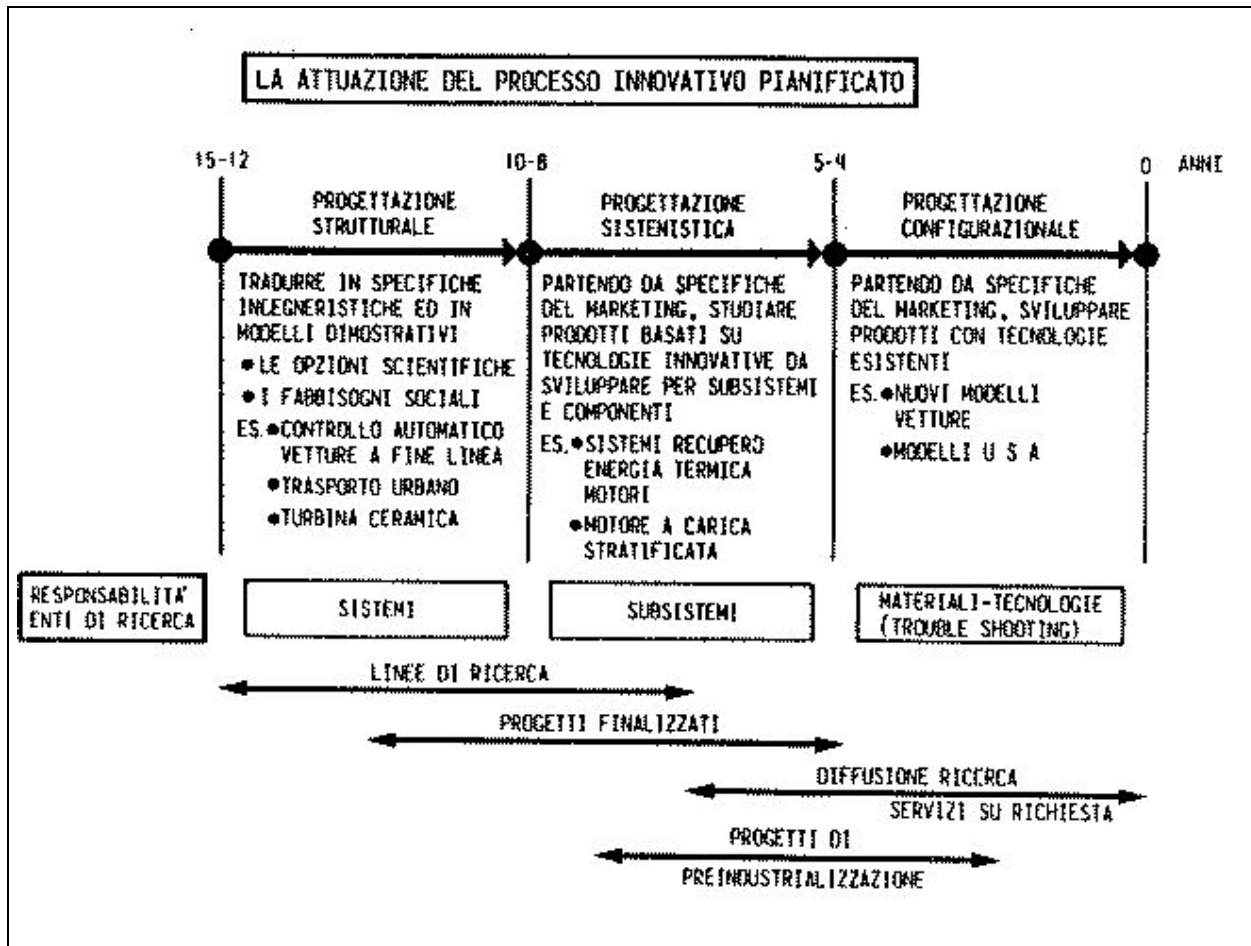
Cnen 16. E' importante chiarire il ruolo del CRF rispetto agli altri enti aziendali e definire le regola del gioco.

POSIZIONE E RUOLO CRF NEL SISTEMA AZIENDALE

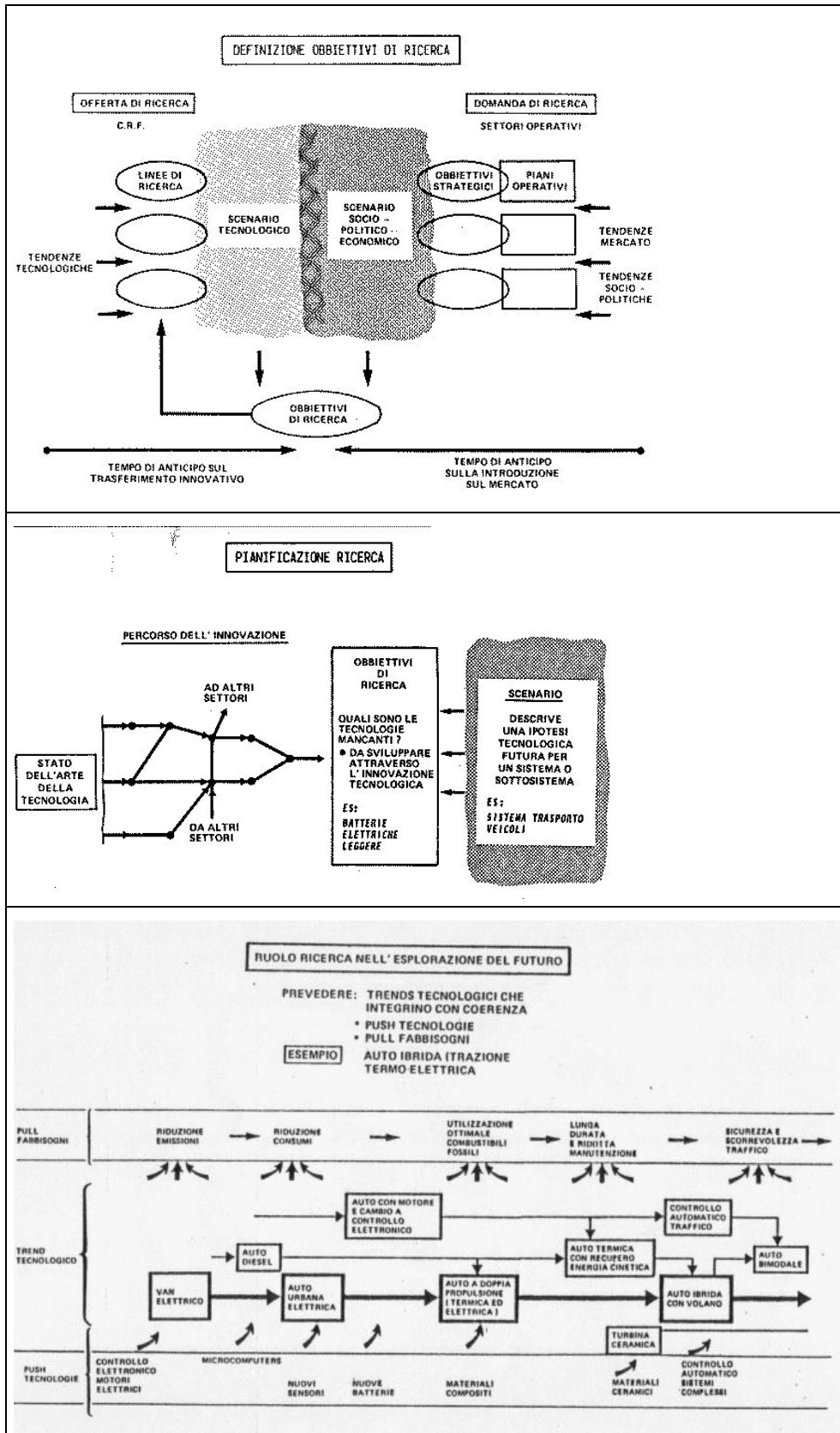
- **PROBLEMATICHE**
 - COESISTENZA ATTIVITA' DI R & S NEI SETTORI
 - CONCORRENZA NELL'UTILIZZAZIONE DI RISORSE FINANZIARIE LIMITE
 - RUOLO C.R.F. NELL'INNOVAZIONE DI PRODOTTO
 - RUOLO C. R. F. NELL'INNOVAZIONE DI PRODUZIONE
 - ORIZZONTALITA' C.R.F RISPETTO AI SETTORI
- **REGOLE DEL GIOCO**
 - CRITERIO VENDITA DELLA RICERCA AI SETTORI
 - RICERCA STRATEGICA A DISCREZIONE C. R. F.
- **MISSIONE C.R.F.**
 - **PRINCIPALE**
 - SVILUPPARE UN MENU' DI ALTERNATIVE TECNOLOGICHE PER LO SVILUPPO AZIENDALE A LUNGO TERMINE
 - **ALTRE**
 - DIFFONDERE I RISULTATI RICERCA
 - METTERE A DISPOSIZIONE LE CAPACITA' ESISTENTI PER INTERVENTI VITALI NEL BREVE TERMINE
 - SFRUTTARE TUTTE LE POTENZIALITA' DELLA RICERCA ANCHE IN SETTORI NON DI INTERESSE FIAT

Cnen 17. Per capire il ruolo CRF occorre ricordarsi che la domanda di ricerca FIAT non viene esaurita dal CRF.

La comprensione del processo innovativo pianificato e la sua suddivisione in fasi, aiuta a definire il ruolo dell'ente centrale di ricerca e la sua indispensabilità, quando l'azienda abbia raggiunto la tappa di sviluppo corrispondente all'orientamento all'innovazione.



Cnen 18. Il metodo degli scenari tecnologici.



AREE DI RICERCA C.R.F.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ TECNICHE DI PROGETTAZIONE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ RAZIONALIZZAZIONE PROCEDURE DI PROGETTAZIONE ➤ CRITERI DI INCREMENTO PRESTAZIONI E AFFIDABILITA' MATERIALI ➤ PREVISIONE DURATA MATERIALE PER ALTA TEMPERATURA ➤ CRITERI DI PROGETTAZIONE ACUSTICA ➤ INTEGRAZIONE PER PROGETTAZIONE PRODUZIONE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TECNICHE DI SPERIMENTAZIONE E CONTROLLO 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ CRITERI MICROSTRUTTURALI PER LA QUALITA' ➤ APPLICAZIONE METROLOGIA OTTICA ➤ TECNICHE DI CONTROLLO QUALITA' ➤ DIAGNOSTICA PRESTAZIONI PRODOTTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ SISTEMI DI TRASPORTO E VEICOLI 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ANALISI E PROGETTAZIONE SISTEMI DI TRASPORTO ➤ VEICOLI INNOVATIVI ➤ AUTOMOBILE ELETTRICA
<ul style="list-style-type: none"> ▪ SOTTOSISTEMI, COMPONENTI E MATERIALI PER VEICOLI 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ APPARATO MOTOPROPULSORE A CONTROLLO ELETTRONICO / PROGETTO AUTO ELETTRONICA ➤ SISTEMI DI COMBUSTIONE ➤ TURBINE PER TRAZIONE STRADALE ➤ INNOVAZIONE COMPONENTI, GRUPPI E SOTTOSISTEMI VEICOLI ➤ APPLICAZIONE MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI NEI VEICOLI
<ul style="list-style-type: none"> ▪ TECNOLOGIE DI FABBRICAZIONE 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FORMATURA DA SOLIDO ➤ FORMATURA DA LIQUIDO ➤ TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE NON TRADIZIONALI ➤ APPLICAZIONE LASER DI POTENZA ➤ TECNOLOGIE PROTEZIONE SUPERFICIALE ➤ SVILUPPO E RAZIONALIZZAZIONE TECNOLOGIE MECCANICHE ➤ SISTEMI DI PRODUZIONE MULTISCOPO ➤ FABBRICA A GESTIONE OTTIMALE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ CONSERVAZIONE RISORSE ENERGETICHE E MATERIALI 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ PROCESSI TERMICI E TURBOMACCHINE ➤ GENERAZIONE E STOCCAGGIO CHIMICO ENERGIA ➤ APPLICAZIONI ENERGIA SOLARE ED EOLICA ➤ RICICLO MATERIALI ➤ TECNOLOGIE ALTERNATIVE

ALCUNI ESEMPI DI PROGRAMMI DI RICERCA

AUTOMOBILE ELETTRICA

RICERCHE IN CORSO

- SISTEMI DI PROPULSIONE
 - ▶ MOTORI
 - ▶ REGOLATORI
- SISTEMI DI ACCUMULO
- PROTOTIPI VEICOLI ELETTRICI

OBIETTIVI DI RICERCA

- VEICOLI A BATTERIA
 - ▶ VEICOLI COMMERCIALI
 - ▶ MINIBUS-SCUOLABUS
 - ▶ VETTURE
- VEICOLI IBRIDI (BATTERIA E MOTORE TERMICO)
 - ▶ AUTOBUS (CNR)
 - ▶ VETTURE
 - ▶ VEICOLI MULTISCOPO

SCENARIO

- MIX DI FONTI DI ENERGIA PRIMARIA PER TRAZIONE
- MIX DI VEICOLI
 - ▶ VEICOLI A BATTERIA
 - URBANI
 - ▶ VEICOLI IBRIDI
 - MULTISCOPO
 - ▶ VEICOLI CONVENZIONALI
 - EXTRAURBANI

FONTI DI ENERGIA DIVERSIFICATE

COMBUSTIBILI CONVENZIONALI
FONTI DI ENERGIA DIVERSIFICATE

COMBUSTIBILI CONVENZIONALI

TECNOLOGIE ALTERNATIVE

RICERCHE IN CORSO

- COMPONENTI PER SISTEMI DI COMUNICAZIONI TERRA-SATELLITE PER LA GESTIONE DELL' AGRICOLTURA
- BIOGAS, ALCOOL, COMPOST, CENTRALINE PER IL CONTROLLO DEL MICROCLIMA, LABORATORI MOBILI, INDICATORI DI SVILUPPO ANIMALE.
- MODULO A LENTI DI FRESNEL, COLLETTORI PIANI A VUOTO, GENERATORI EOLICI.
- CONTATORE DI CALORE, GRUPPI TOTEM, ESSICCATORE TOTAL ENERGY, ACCUMULO SU ZEOLITI.
- PANNELLI PER EDILIZIA DA MELME DI VERNICIATURA, PANNELLI SOLARI DA VETRI AUTO.

OBIETTIVI DI RICERCA

- TECNOLOGIE PER UTILIZZARE SCARTI E COLTIVAZIONI MARGINALI
- SCIENZA IN CAMPO
 - MACCHINE PER RICAVARE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI NON VIVENTI
- MACCHINE PER TASSAZIONE, COGENERAZIONI, ACCUMULI
- NUOVI PRODOTTI DA MATERIALI STRUTTURALI RICICLATI

SCENARIO

- SVILUPPO IN EQUILIBRIO (=RISORSE RINNOVABILI E PICCOLI SISTEMI) ED ESAURIMENTO DELLE RISORSE FOSSILI (=AUMENTO DEL CAPITALE IMPEGNATO NELLA PRODUZIONE DI ENERGIA) DETERMINANO:
 - ▶ DIMINUIZIONE SPECIALIZZAZIONE TERRITORIO (= INTERCONNESSIONI MINORI DI NUMERO E MAGGIORI DI IMPORTANZA)
 - ▶ SVILUPPO AGRICOLTURA PER PRODUZIONE DI MATERIALI ED ENERGIA, IN AZIENDE VERTICALIZZATE (= RIVALUTAZIONE DEL RUOLO DELL' AGRICOLTURA NON SOLO COME SETTORE PRODUTTIVO DI CIBO)
 - ▶ INTRODUZIONE IN FORMA DECENTRATA DI ENERGIE RINNOVABILI CAPITAL-INTENSIVE (= AUTONOMIA PICCOLE COMUNITA')
 - ▶ OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE DELL' ENERGIA (=USO EQUILIBRATO DELLE RISORSE, ANCHE RINNOVABILI, PERCHE' COMUNQUE COSTOSE)
 - ▶ SVILUPPO RIUTILIZZO DEI MATERIALI (= EQUILIBRIO FRA CICLI PRODUTTIVI ED AMBIENTE)

APPLICAZIONI ENERGIA SOLARE ED EOLICA

RICERCHE IN CORSO

- COLLETTORI SOLARI PIANI AD ARIA
IMPIANTI SOLARI DI RISCALDAMENTO PER EDIFICI PUBBLICI
(SCUOLE, PALESTRE, ECC.....)
- CONCENTRATORI SOLARI PARABOLICI LINEARI ADATTI ALLA GENERAZIONE DI POTENZA MECCANICA E CALORE
- GENERATORI EOLICI DA 1 a 40 KW

OBIETTIVI DI RICERCA

- DEFINIZIONE DI CAPTATORI SOLARI PIANI ECONOMICI PER EDILIZIA E AGRICOLTURA
- REALIZZAZIONE DI CONCENTRATORI SOLARI LINEARI ADATTI ALLA GENERAZIONE DI POTENZA MECCANICA e ELETTRICA
- REALIZZAZIONE DI GENERATORI EOLICI DI PICCOLA, MEDIA, ALTA POTENZA

SCENARIO

- TECNOLOGIE SEMPLICI ACCOPIATE AD UTENZE SEMPLICI, NON SOSTITUISCONO MA INTEGRANO LE FONTI CONVENZIONALI
- PANNELLI E CONCENTRATORI SOLARI:
 - ▶ IN AGRICOLTURA PER ESSICCARE, SCALDARE SERRE
 - ▶ NELL'EDILIZIA PER ACQUA CALDA RISCALDAMENTO (CAPTATORI INTEGRATI NELLE STRUTTURE)
 - ▶ ACCOPIATI A CICLI TERMODINAMICI (POMPE DI CALORE, IMPIANTI FRIGORIFERI)
 - ▶ GENERATORI EOLICI PER COGENERAZIONE CENTRALI DI POTENZA