

abstract THE DEVELOPMENT OF NUCLEAR ACTIVITIES AT FIAT. FIAT started its nuclear activities about 15 years ago. In this article the long-term objectives which guided such activities are at first outlined. Afterwards a description is given of the organization of the FIAT department involved (« Sezione Energia Nucleare »), of its equipment, and of its development and design experience. In particular, the activities relevant to pressurized water reactors, both for naval propulsion and for terrestrial power plants are described. Lastly the orders obtained in the nuclear field are described.

riassunto La FIAT ha avviato da 15 anni una propria attività autonoma nel settore nucleare. In questo articolo vengono dapprima delineati gli obiettivi a lungo termine che hanno guidato tale attività. Si illustrano poi l'organizzazione della Sezione della FIAT preposta al settore, le attrezzature in dotazione a questa e l'esperienza progettuale e di sviluppo acquisita. In particolare, vengono descritte le attività riguardanti i reattori ad acqua in pressione, sia per impiego nella propulsione navale, sia per impianti di potenza terrestri. Sono infine descritte le commesse industriali nel settore nucleare ottenute dalla Società.

Sviluppo delle attività della FIAT nel settore nucleare

U. L. Businaro

FIAT, Divisione Mars, Sezione Energia Nucleare -
Torino

1. PREMESSA

Sono trascorsi 25 anni dalla prima attività organizzata italiana di studio e sperimentazione per lo sfruttamento dell'energia nucleare, attività il cui inizio si concretò attraverso il CISE (*), istituito ad opera di un gruppo di industrie - tra cui la FIAT -, con la collaborazione di alcuni istituti universitari.

A fronte di questi tempi lunghi, i risultati globali dello sviluppo delle attività nucleari italiane sono da più parti giudicati insufficienti.

Tuttavia non occorre dimenticare che sono lunghi « per natura » i tempi dello sviluppo nucleare nel mondo: sono trascorsi circa 30 anni dal momento del riconoscimento della possibilità di sfruttare l'energia di fissione alla « proliferazione industriale » dei reattori nucleari ad acqua leggera, e si prevede che circa 30 anni saranno necessari per la proliferazione industriale dei reattori veloci, partendo

(*) CISE: Centro Informazioni Studi Esperienze, di Segrate (Milano), attualmente controllato dall'ENEL.

dalla data di entrata in esercizio del reattore EBR-1 (1951).

Vista dall'esterno, la situazione dell'industria nucleare italiana può apparire sconcertante per la mancanza di « segni tangibili » macroscopici di realizzazioni, nella fattispecie sotto forma di reattori nucleari operanti. Tuttavia un esame più ravvicinato mostra che si può guardare con meno pessimismo alla situazione, perchè gli anni trascorsi sono stati utilizzati per sviluppare le capacità necessarie per una affermazione tecnica nel campo nucleare.

Questa presentazione si riferisce al caso della FIAT ed ha lo scopo di mostrare, sia pure in una rapida panoramica, l'esperienza e le capacità acquisite negli ultimi 15 anni, cioè da quando essa avviò una propria attività autonoma nel settore nucleare.

2. INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ NUCLEARE NELLA FIAT

La FIAT è da tempo attiva nel campo termomeccanico, con lo sviluppo e la fabbricazione di nuove apparecchiature per produzione di energia elettrica e per propulsione, come le turbine a gas.

Questa attività si riallaccia con quella nel campo della motoristica pesante, che vanta una tradizione di oltre mezzo secolo ed è rappresentata dai grandi Diesel per propulsione navale e per produzione di energia.

L'attività termomeccanica è coordinata dalla Divisione Mare, nella quale è inquadrata la Sezione Energia Nucleare, responsabile della progettazione, coordinamento tecnico e ricerca nel settore nucleare. La fabbricazione di componenti nucleari viene eseguita negli stabilimenti Grandi Motori della Divisione Mare e in altri stabilimenti del Gruppo, come ad esempio la Whitehead Motofides a Livorno.

L'attività della FIAT nel campo nucleare si esplica anche sulla base di accordi di collaborazione con altre Società. In particolare, fin dal 1957 è in atto un accordo di licenza e collaborazione tecnica nel settore nucleare con la Westinghouse Electric Corporation. La Breda Finanziaria è stata associata negli anni scorsi alla licenza con la Westinghouse, nell'ambito di una razionale suddivisione del lavoro per una migliore utilizzazione degli impianti e delle capacità manifatturiere esistenti.

Con la Westinghouse e la Breda è stata inoltre formata la COREN, società per la fabbricazione di elementi di combustibile.

Per lo sviluppo delle attività di progettazione e ricerca la Sezione Energia Nucleare si avvale dei vari centri di ricerca e di servizi tecnici (ad esempio: Centro di Elaborazione Dati dotato di due sistemi UNIVAC: 1108 e 1106) della FIAT e delle società collegate, in particolare della SORIN. Quest'ultima, cui la FIAT ha dato vita insieme con la Montecatini nel 1956, è dal 1968 a partecipazione totale FIAT. Nei quindici anni trascorsi dalla sua fondazione la SORIN ha sviluppato ricerche prevalentemente nel campo nucleare, ed attorno al suo centro di Saluggia si è sviluppata una « area nucleare », che include laboratori del CNEN e lo stabilimento della COREN.

Tra le altre aziende associate alla FIAT, va ricordata la Impresit, che opera nel campo delle grandi opere civili ed idrauliche, e che nel campo nucleare ha realizzato, insieme con la sua associata argentina SIDEKO, le opere civili per la centrale di Atucha.

3. OBIETTIVI A LUNGO TERMINE DELLA FIAT NEL CAMPO NUCLEARE

Una attività industriale nel settore nucleare non può venire impostata sulla base di obiettivi a breve termine, come del resto dimostrato « a posteriori » dal lasso di tempo trascorso dall'inizio delle attività relative. E già questa necessità, di porsi obiettivi a lungo termine, è un contributo innovativo dell'energia nucleare, quando inserita in una azienda di tipo « convenzionale ».

Va inoltre messo in rilievo il ruolo importante svolto dalla ricerca per l'avvio di attività atte a creare capacità nuove nell'azienda, che si affiancano a quelle ottenute mediante know-how dall'esterno.

Gli obiettivi che hanno guidato l'attività della FIAT nel campo nucleare negli ultimi 15 anni, possono così riassumersi:

— creare una capacità tecnologica nucleare per centrali, allargando la presenza FIAT nel campo delle tecnologie avanzate, con particolare riferimento alle centrali per produzione di energia elettrica, campo

in cui essa è già presente con una tecnologia nuova: le turbine a gas;

— *sviluppare la tecnologia della propulsione navale nucleare*, come alternativa in un settore in cui la FIAT opera da mezzo secolo con i grandi motori Diesel;

— *realizzare capacità produttive di componenti chiave per reattori nucleari*, sfruttando le sinergie derivanti dall'attività di fabbricazione esistente nel campo della meccanica pesante di qualità;

— *acquisire tecnologie per i reattori avanzati*, approfondendo le aree di progettazione del sistema nucleare e quelle di realizzazione di componenti chiave.

Accanto agli obiettivi principali sopraelencati, uno collaterale perseguito è quello relativo allo sviluppo di applicazioni della tecnologia nucleare in altri settori di interesse della FIAT, in particolare nel campo delle applicazioni di materiali speciali e dell'uso industriale dei radioisotopi.

L'attività della FIAT nel campo nucleare si è venuta via via evolvendo da una fase prevalentemente di ricerca all'avvio di una fase industriale.

Alla data odierna le tappe principali di detta attività possono essere così elencate:

- creazione di capacità specializzate attraverso la ricerca applicata;
- acquisizione di know-how dall'esterno;
- sviluppo di prototipi come inizio di attività industriali relative all'intero « sistema » reattore;
- attività industriali sui componenti;
- avvio di attività industriali relative all'intero « sistema » reattore.

I vari programmi di attività svolti o in corso rientrano nel quadro di una strategia tecnologica necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sopraelencati.

Nella tab. 1 è fornito un quadro sintetico che mette in relazione i vari elementi della strategia tecnologica seguita con i principali programmi di attività.

4. SITUAZIONE ATTUALE DELLA FIAT NEL CAMPO NUCLEARE

Nel seguito, in una rapida panoramica, viene fatto il punto sulla situazione attuale della FIAT nel campo nucleare.

TABELLA 1

STRATEGIA TECNOLOGICA ED ATTIVITÀ CONNESSE

STRATEGIA TECNOLOGICA		PRINCIPALI ATTIVITÀ
— RIFORMARE E SVILUPPARE INFORMAZIONI DI SICUREZZA	←	STUDIO SU CO ₂ E ALTRI GAS, SPERIMENTAZIONE, SVILUPPO OMBRA, PRODUZIONE A L.C., ANALISI SATEI TRISO U.
— DIMENSIONARE CAPACITÀ DI REALIZZAZIONE CENTRALI NUCLEARI	←	OPERE CENTRALI NUCLEARI CONTINUITÀ DI STUDIO DI INGEGNERING
— DIMENSIONARE FATTIBILITÀ REATTORI NAVALE	←	PROGRAMMI NAVALE EURATOM EPN
— SEBENSÌ SVILUPPO REATTORI AVANZATI	←	STUDIO REATTORI S.M.S. OPERE COMPONENTI PER PER OPERE COMPONENTI PER CISEX
— SVILUPPARE TECNOLOGIE NUCLEARI	←	SVILUPPO METODI CALCOLO SICUREZZA TRASFERIMENTO CALORE SVILUPPO TECNOLOGIE SENSITIVE
— SVILUPPARE OPERAZIONE CENTRALI NUCLEARI	←	INTERNALE PER SODDOLLO U. BARRI INTERNALE PER E. EPN SISTEMI SENSITIVI SISTEMI SENSITIVI
— SVILUPPARE APPLICAZIONI NON NUCLEARI	←	MATERIALI PER TUBO-CAL CONTINUITÀ OMBRA SPROZZAZIONE ANIMALI BENEFICI DI FISICA NUCLEARE

a) Organizzazione

La Sezione Energia Nucleare dispone attualmente di uno staff di circa 220 persone, suddivise in gruppi funzionali che coprono le attività di progettazione,

TABELLA 2

ORGANIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ DELLA SEZIONE ENERGIA NUCLEARE

PROGETTAZIONE

FISICA NOCCIOLIO
INGEGNERIA NOCCIOLIO
Analisi Termiche-Idrauliche
Progettazioni Meccaniche
Analisi Strutturale

INGEGNERIA DEI SISTEMI
DINAMICA E CONTROLLO REATTORE
INGEGNERIA COMPONENTI
Componenti Primari
Ausiliari e Vari
Strumentazione e Controllo

REALIZZAZIONE CENTRALI ED IMPIANTI
ANALISI SCHERMAGGI

FABBRICAZIONE COMPONENTI NUCLEARI

RICERCHE E SVILUPPO

SVILUPPO CONTROLLI ED ESPERIENZE
SVILUPPO MATERIALI E TECNOLOGIE
SVILUPPO TECNICHE AUTOMATICHE DI CALCOLO
SVILUPPO MISURE E STRUMENTAZIONE
SVILUPPO SISTEMI E APPLICAZIONI RADIOISOTOPICI

— omissis —