

**IL COMBUSTIBILE IRRAGGIATO**

Il combustibile irraggiato di SOGIN è parte di quello proveniente dall'Enel utilizzato nel corso dell'esercizio delle quattro centrali nucleari da smantellare.

A questo combustibile si aggiunge quello della centrale nucleare di Creys-Malville, che nel 1998 è stata fermata definitivamente dal Governo francese. Si tratta di un impianto autofertilizzante a neutroni veloci, raffreddato a sodio liquido, della potenza di 1.200 MW elettrici, messo in servizio nel 1986. La centrale di Creys-Malville è stata costruita ed esercitata dalla società NERSA, della quale l'Enel ha detenuto il 33% delle azioni, insieme con EDF (Francia) e RWE (Germania), a partire dal 1973 e fino al 1998, quando è uscita dalla società mantenendo la proprietà del 33% del combustibile fresco e irraggiato in termini di plutonio fissile equivalente.

Oltre al combustibile predetto, SOGIN ha in gestione anche il combustibile derivante dall'affidamento degli impianti del ciclo del combustibile avvenuto nel corso del 2003.

Le tabelle che seguono riepilogano, per quantità e sito di stoccaggio, i materiali nucleari e il combustibile in carico a SOGIN al 31.12.2003, sia quello pervenuto dall'Enel sia quello in gestione a seguito dell'affidamento degli impianti del ciclo del combustibile. Nella prima tabella sono espresse le quantità di uranio e plutonio derivanti dal riprocessamento del combustibile già spedito presso gli stabilimenti della BNFL a Sellafield e il plutonio del combustibile della centrale di Creys-Malville. Nella seconda tabella si evidenzia il restante combustibile pervenuto dall'Enel. Nelle ultime tre tabelle sono elencati il combustibile e le materie nucleari in gestione così come rilevati anche dal documento Enea "Inventario del materiale nucleare", RAD(03)09 rev. 0, marzo 2003.

**MATERIALE NUCLEARE E COMBUSTIBILE PERVENUTI DA ENEL**

URANIO E PLUTONIO		URANIO TOTALE (T)	PU FISSILE (KG)
SITO	CONTRATTO		
BNFL (UK)	Garigliano - 1968	13,24 <sup>(1)</sup>	59,42 <sup>(1)</sup>
	Trino - SA 1980	49,61 <sup>(1)</sup>	396,44 <sup>(1)</sup>
	Garigliano - SA 1980	20,44 <sup>(1)</sup>	81,56 <sup>(1)</sup>
	Trino - 1974	23,30 <sup>(1)</sup>	177,91 <sup>(1)</sup>
	Latina - 1979	544,48 <sup>(2)</sup>	319,94 <sup>(2)</sup>
	EUREX - 1987	5,33 <sup>(2)</sup>	8,18 <sup>(2)</sup>
Latina	1964	14,21	
ENEA/AECL (Canada)	Lat. / Gar.		2,60
ENEA / Casaccia	Lat. / Gar.		1,24
Creys Malville (F)	Accordo NERSA		3.223,300

(1) - Quantità prodotte calcolate da SOGIN a fine irraggiamento

(2) - Quantità assegnate

## XIV LEGISLATURA – DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ELEMENTI DI COMBUSTIBILE E BARRETTI IRRAGGIATI			
SITO DI STOCCAGGIO	TIPO	N.	HEAVY METAL (T PRE-IRR)
Trino	UO <sub>2</sub>	39	12,04
Trino	MOX	8	2,47
<b>Totale Trino</b>		<b>47</b>	<b>14,51</b>
Caorso	UO <sub>2</sub>	1.032 + 6 barrette	190,44
<b>Totale c/o siti SOGIN</b>			<b>204,95</b>
Avogadro	UO <sub>2</sub>	49	15,03
	Trino		32,59
	UO <sub>2</sub> - Gar	159	12,88
	MOX-Gar	63	
<b>Totale Avogadro</b>		<b>271</b>	<b>60,5</b>
Dounreay (UK)	UO <sub>2</sub> /MOX Garigliano	19 barrette	0,06

## MATERIALE NUCLEARE E COMBUSTIBILE IN GESTIONE

COMBUSTIBILE NUCLEARE IRRAGGIATO (ELEMENTI E BARRETTI) NEGLI IMPIANTI ENEA			
SITO DI STOCCAGGIO	TIPO	QUANTITÀ (N.)	HEAVY METAL (KG)
Saluggia EUREX	Elem. cruciformi UO <sub>2</sub> Trino	52	1.953
	Elem. cruciformi UO <sub>2</sub> Garigliano	8 barrette + 32 semibarrette	63
	Elem. MTR RANA	1	0,186
	Lamine MTR PETTEN	10	0,069
Trisaia ITREC	Elem. ELK RIVER	64	1.680
Casaccia OPEC-1	Vari campioni, spezzoni e barrette	-	116

MATERIE NUCLEARI NEGLI IMPIANTI ENEA - VALORI ESPRESSI IN KG, OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO						
IMPIANTO	URANIO ARRICCHITO	URANIO NATURALE	URANIO DEPLETO	PLUTONIO	TORIO	MOX
Casaccia OPEC-1	4		324	0,26 g		
Casaccia PLUTONIO	6,03	96	199	3,9		
Saluggia EUREX	12,16	291	1,92	4,85	0,113	
Trisaia ITREC	18,15	1.086,12			1.411,88	

MATERIE NUCLEARI PRESSO ALTRI IMPIANTI NON ENEA - VALORI ESPRESSI IN KG, OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO						
IMPIANTO	URANIO ARRICCHITO	URANIO NATURALE	URANIO DEPLETO	PLUTONIO (TDI)	MOX	
FN (Bosco Marengo, AL)	8.830	22.312	15.853			
MOL (Belgio)					4,23 di cui 3,2 di U e 0,47 di Pu	
Dounreay (UK)	226 g (U-235)			75 g		

N.B.: Presso FN sono stoccati 1.535 kg di uranio naturale e 92 kg di uranio arricchito non afferenti al ciclo del combustibile; tali quantitativi sono compresi nei dati esposti in tabella.

**I PROGRAMMI PER LA SISTEMAZIONE DEL COMBUSTIBILE**

Per il combustibile irraggiato delle centrali italiane, i programmi prevedono di portare a termine le attività di ritrattamento coperte da contratti in essere con la BNFL. Il combustibile oggetto di questi contratti è già stato ritrattato o sarà ritrattato presso lo stabilimento di Sellafield in Inghilterra. Il restante combustibile irraggiato, non coperto da contratti di riprocessamento, è previsto che sia stoccato a secco in Italia in appositi contenitori da immagazzinare temporaneamente in strutture da realizzare sui siti in cui esso si trova, in attesa di essere trasferito al deposito nazionale. In relazione a ciò si segnalano notevoli difficoltà autorizzative a livello locale, che hanno portato a valutare possibili soluzioni alternative, almeno per quanto riguarda il combustibile stoccato negli impianti di Trino, Avogadro ed EUREX.

Il combustibile della centrale di Creys-Malville è temporaneamente stoccato presso la centrale stessa. Il combustibile equivalente al materiale fissile contabilizzato dovrà successivamente rientrare in Italia in appositi contenitori a secco per essere trasferito direttamente al deposito nazionale. L'attuale contratto di stoccaggio con EDF prevede il rientro di tale combustibile entro il 2007. È stata recentemente discussa tra il Ministero delle Attività Produttive e il Ministero dell'Industria francese la possibilità di prolungare lo stoccaggio. A seguito di ciò, SOGIN ha richiesto a EDF, a inizio 2004, un prolungamento dell'accordo in vigore per un ulteriore periodo di 10 anni, in relazione alle attuali incertezze sulla disponibilità di un deposito nazionale. Il costo di questo stoccaggio è di circa 5 milioni di euro all'anno.

**I CONTRATTI DI RIPROCESSAMENTO IN ESSERE CON LA BNFL**

*Contratto, n° 71, per il combustibile del Garigliano:*

Il contratto del tipo "a prezzo fisso", stipulato il 25 novembre 1968, ha coperto il riprocessamento di 44,3 tonnellate di uranio (201 elementi di combustibile).

Tale contratto non prevede il rientro dei residui radioattivi del riprocessamento ma solamente dell'uranio e del plutonio. I quantitativi di uranio e plutonio derivati dalle prime tonnellate di combustibile riprocessato sono stati riutilizzati in altro combustibile, mentre i quantitativi derivati dalle restanti 13,6 tonnellate di uranio, sono attualmente stoccati presso gli impianti BNFL.

*Contratto, n° 77, per il combustibile di Trino*

Il contratto, stipulato il 23 ottobre 1974, prevede il riprocessamento di 24,2 tonnellate di uranio (78 elementi di combustibile). Questo quantitativo di combustibile, già a suo tempo trasportato in Inghilterra, verrà riprocessato, in base alle previsioni aggiornate elaborate dalla BNFL, nel 2005/2006. Il contratto è del tipo "a prezzo fisso" e la seconda e ultima quota (80%) verrà pagata a valle dell'avvenuto riprocessamento. Non è previsto il rientro dei residui radioattivi derivanti dal processo, ma del solo uranio e plutonio contenuti nel combustibile che potranno essere stoccati provvisoriamente presso gli impianti BNFL.

*Contratte relative al combustibile di Latina*

Tutto il combustibile relativo a questo contratto, stipulato il 26 luglio 1979, è stato riprocessato e attualmente è in corso il trattamento dei rifiuti radioattivi. Il contratto, per la parte riguardante il condizionamento dei rifiuti, è del tipo "cost plus" e la gestione economica avviene mediante l'emissione annuale da parte della BNFL della previsione di spesa. Il contratto prevede il rientro dei rifiuti radioattivi prodotti dal processo (bassa, media e alta attività), certificati da Lloyd's Register, oltre alla restituzione dell'uranio e del plutonio recuperati.

*Contratto "Service Agreement" (SA)*

Il contratto, stipulato il 24 gennaio 1980, prevede il riprocessamento di 105 tonnellate di uranio del combustibile nucleare delle centrali di Trino e Garigliano. Il contratto,

del tipo "cost plus", è stato stipulato insieme ad altre compagnie elettriche europee e giapponesi. La gestione del contratto avviene attraverso comitati tecnici-economici decisionali. Delle 105 tonnellate previste, 51,7 tonnellate di uranio del combustibile di Trino sono già state inviate a Sellafield in Inghilterra prima del 1993; delle restanti 53,3 tonnellate di uranio del combustibile relative alla centrale del Garigliano, 20,9 tonnellate sono state trasferite nel corso del 2003 dal Deposito Avogadro a Sellafield e il trasferimento delle rimanenti 32,4 tonnellate è previsto sia completato entro i primi mesi del 2005. La gestione economica del "Service Agreement" avviene mediante una previsione di spesa documentata emessa annualmente dalla BNFL.

A seguito delle trattative avute nel 2002 con BNFL per la trasformazione di questo contratto dal tipo "cost plus" al tipo "fixed price", a luglio del 2003 è stato firmato tra la BNFL, SOGIN e altre compagnie elettriche un accordo "risk sharing" che ha comportato il pagamento di un premio a copertura degli aumenti dovuti a imprevisti inclusi gli incrementi già definiti.

Il contratto prevede il rientro di tutti i residui radioattivi prodotti dal processo (bassa, media e alta attività) oltre alla restituzione dell'uranio e del plutonio recuperati.

#### **Ottimizzazione dei residui con riduzione dei volumi**

Al fine di ottimizzare i quantitativi dei vari residui derivanti dal riprocessamento, è in fase di valutazione, sia per i residui della centrale di Latina sia per quelli derivanti dal combustibile dei reattori ad acqua leggera di Trino e Garigliano, la sostituzione, a partire dal 2008, dei residui di bassa e media attività con un quantitativo radiologicamente equivalente di residui ad alta attività. L'obiettivo è sostituire circa 5.000 mc di residui di bassa e media attività con circa 10 mc di residui vetrificati ad alta attività che si aggiungerebbero a 10 mc di analoghi residui derivati sempre dal riprocessamento del combustibile.

#### **LE ATTIVITÀ DI STOCCAGGIO A SECCO DEL COMBUSTIBILE**

##### **i cask**

Sono in corso le attività per la fornitura dei contenitori metallici (cask) per lo stoccaggio e il trasporto a secco del combustibile irraggiato.

In particolare nel 2003 per i cask destinati al combustibile presente a Trino e Saluggia, è stato completato dal fornitore GNB il rapporto sulle analisi di sicurezza per la licenza di trasporto dei cask stessi. Il rapporto, dopo essere stato approfonditamente commentato da SOGIN, è stato consegnato all'autorità di sicurezza tedesca, per avviare l'iter di licenza che si dovrebbe concludere entro la prima metà del 2004 con l'emissione della licenza di trasporto tedesca per il cask in oggetto, a cui seguirà la validazione della stessa in Italia da parte APAT.

A seguito della consegna del rapporto di sicurezza sul trasporto, i piani di fabbricazione dei cask hanno ottenuto l'avallo da parte dell'ente di controllo tedesco. Permane comunque la difficoltà da parte APAT a riconoscere la resistenza dei cask alla caduta di aereo nonostante esperti dell'ente di controllo tedesco siano venuti personalmente a esporre all'APAT il processo di qualificazione, avvalorato da prove sperimentali, vigente in Germania. Tale resistenza è peraltro già riconosciuta ai cask GNB da altri paesi.

Attualmente sono anche allo studio soluzioni per l'allontanamento del combustibile presente in Piemonte negli impianti di Trino, Avogadro ed EUREX, con particolare riferimento alla possibilità di un suo riprocessamento e stoccaggio provvisorio in un paese terzo.

Per i cask destinati al combustibile di Caorso il progetto di dettaglio è stato quasi del tutto completato, si prevede che venga terminato entro i primi mesi del 2004.

L'attività di progettazione è stata lunga e complessa e ha richiesto una notevole attività iterativa di progettazione

necessaria per poter rispettare completamente tutti i requisiti di sicurezza assegnati ai cask anche in relazione agli stringenti vincoli di peso e di movimentazione richiesti dal sito di Caorso.

Al fine di poter velocizzare il processo di licensing dei cask sia per il trasporto sia per lo stoccaggio e quindi la loro realizzazione, è iniziata con GNB l'analisi delle indispensabili variazioni contrattuali. La nuova formulazione contrattuale conterrà anche l'ampliamento della responsabilità del fornitore nelle attività di licensing, sia presso l'ente di controllo tedesco sia presso APAT, e l'apertura di una seconda linea di fabbricazione dei cask in Italia, in aggiunta a quella già prevista in Polonia dalla GNB. L'analisi e la definizione dei nuovi aspetti, anche se adeguatamente approfondite, non si sono ancora concluse, anche per l'indeterminazione delle effettive soluzioni di stoccaggio, che sono invece propedeutiche a qualsiasi attività di licensing.

Va ricordato, infatti, che l'APAT ha ribadito a più riprese l'inscindibilità della licenza dalla individuazione del sito e delle strutture di stoccaggio. Ciò significa che i cask potranno essere licenziati per lo stoccaggio solo assieme al deposito che li dovrà contenere.

Tale valutazione combinata incontra difficoltà. Infatti per quanto riguarda le strutture per l'immagazzinamento temporaneo dei cask contenenti il combustibile irraggiato, da realizzare, in base alle attuali scelte, presso le centrali, nel corso dell'anno sono proseguite le difficoltà con le amministrazioni locali per ottenere i necessari assensi alla loro realizzazione, anche in relazione alla perdurante incertezza sulla localizzazione e costruzione di un deposito centralizzato, senza la certezza del quale l'immagazzinamento temporaneo potrebbe apparire come definitivo o, quantomeno, prolungato.

In relazione alle difficoltà incontrate e al fine di essere preparati a scenari diversi, si è così proceduto anche alla

valutazione di soluzioni alternative di stoccaggio, sia in relazione alle tipologie delle strutture di stoccaggio vere e proprie sia in relazione all'eventuale utilizzo di luoghi per lo stoccaggio temporaneo esterni a quelli attualmente previsti. Ciò al fine di garantire le autorità locali sul fatto che si tratta di soluzioni effettivamente temporanee. In particolare sono state studiate strutture di stoccaggio che utilizzano edifici già adottati per hangar bunkerizzati a uso ricovero di aerei militari o strutture di stoccaggio per singolo cask del tipo già utilizzato e licenziato in Germania e indicate con il termine di "soluzione box". In parallelo si è continuato, comunque, per quanto già in corso, lo sviluppo delle soluzioni di deposito provvisorio attualmente previste.

#### **Il deposito di Caorso**

Con il DM 04.08.2000, il Ministero delle Attività Produttive, previo parere positivo dell'APAT, ha autorizzato SOGIN a eseguire alcune attività, tra le quali anche la sistemazione del combustibile irraggiato (circa 1.032 elementi irraggiati) in contenitori metallici cask, da ospitare temporaneamente presso la centrale in attesa della disponibilità di un deposito centralizzato.

In base a quanto sopra SOGIN ha sottoposto all'ANPA (21/12/2000) il progetto dei contenitori, di un nuovo edificio per lo stoccaggio temporaneo dei medesimi e delle necessarie modifiche ai sistemi di movimentazione della centrale, chiedendo parallelamente al Comune di Caorso (07/02/2001) il rilascio della concessione edilizia per la costruzione dell'edificio di stoccaggio. La successiva decisione del Sindaco di Caorso di non trasferire la predetta richiesta di concessione agli organi tecnici del Comune, ha innescato un contenzioso giuridico-amministrativo non ancora risolto, che ha indotto SOGIN a cercare vie alternative per risolvere il problema.

Nel corso del 2003 è stata completata la progettazione degli interventi di adeguamento della gru polare nell'edifi-

cio reattore, indispensabili alla movimentazione dei cask, in vista dell'esecuzione dei lavori nel corso del 2004.

**Il deposito temporaneo di Saluggia**

Per Saluggia, la soluzione contenuta nello studio preliminare presentato al "Tavolo della trasparenza" nel dicembre 2002, consiste nell'adeguamento di un edificio attiguo alla piscina Avogadro. Tale soluzione, tutt'ora valida, nel 2003 non è stata ulteriormente approfondita, anche a causa dell'incertezza sull'effettivo destino del combustibile irraggiato oggi presente nella Regione Piemonte.

Infatti SOGIN, come già detto in precedenza, fra le varie alternative allo studio per risolvere il problema della chiusura del ciclo del combustibile presente nella Regione Piemonte, ha in corso le verifiche di fattibilità riguardanti l'invio di tutto il combustibile in parola al riprocessamento; tali verifiche non si sono ancora concluse. Questa scelta comporterebbe anche la profonda modifica del contratto di fornitura dei cask attualmente in essere con GNB, dal quale dovrebbero essere stralciate tutte quelle parti afferenti i cask appositamente progettati per il combustibile presente nella Regione Piemonte, sugli impianti di Trino, Avogadro ed EUREX, per un totale di 10 cask.

Le attività per terzi svolte nel corso del 2003 da SOGIN sono state sviluppate su tre filoni di attività:

- › Servizi di ingegneria ambientale;
- › Servizi di ingegneria nucleare;
- › Decommissioning di impianti.

L'area dei servizi di ingegneria ambientale ha confermato lo sviluppo fatto registrare negli anni precedenti.

Le attività principali sono state:

- › la gestione e l'ampliamento della rete accelerometrica nazionale nell'ambito di un contratto pluriennale con la Presidenza del Consiglio dei Ministri;
- › la gestione di stazioni sismoaccelerometriche e la localizzazione e realizzazione di nuove stazioni di rilevamento nell'ambito di un contratto triennale stipulato nel 2000 con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia;
- › la consulenza geotecnica all'Enel nell'ambito della costruzione dell'impianto idroelettrico presso Gilgel Gibe (Etiopia) le cui attività proseguiranno fino al termine della costruzione, oggi previsto non prima della fine del 2004;
- › la consulenza relativa alle attività di bonifiche ambientali, regolata da un'apposita convenzione stipulata nel 2000 con il Commissario di governo per l'emergenza rifiuti, bonifiche e tutela delle acque nella regione Campania, il cui importo è stato successivamente ampliato in modo da consentire attività fino al 2004.

Il secondo filone, ampiamente consolidatosi nel tempo, è quello della fornitura di servizi di ingegneria nucleare per la Commissione Europea anche in associazione con partner europei quali l'EdF (Francia), la Tractebel (Belgio), l'Iberdrola (Spagna), nell'ambito del programma di assistenza ai paesi dell'ex Unione Sovietica per il miglioramento della sicurezza delle loro centrali nucleari. Le attività principali sono state:

- › l'assistenza presso la centrale nucleare di Medzamor

(VVER da 400 MWe) in Armenia che proseguirà anche nel 2004;

- › la predisposizione di studi e valutazioni preliminari per il decommissioning della predetta centrale nucleare co-finanziata dal Ministero delle Attività Produttive;
- › l'assistenza alla centrale nucleare di Aktau in Kazakhstan per la messa in sicurezza dell'impianto e il trattamento di rifiuti, in qualità di partner di EdF;
- › l'assistenza alla centrale nucleare di Bilibino in Siberia per l'ammodernamento dei relativi sistemi elettrici e di comunicazione;
- › l'assistenza alla centrale nucleare di Beloyarsk in Siberia per l'ammodernamento dei relativi sistemi elettrici, in qualità di partner di EdF;
- › l'assistenza alla centrale nucleare di Kalinin in Russia per l'ammodernamento dei relativi sistemi di emergenza, in qualità di subcontraenti di Tractebel;
- › lo studio per la centrale nucleare di Cernavoda (Romania) dei costi di decommissioning e la modellazione per l'accumulazione del fondo necessario attraverso una imposta sul kWh di origine nucleare;
- › l'assistenza all'Enel per valutazioni su impianti nucleari francesi e per la definizione di un accordo sul ritiro di energia elettrica di origine nucleare, nonché per l'eventuale partecipazione Enel al progetto European Pressurised Reactor.

Il terzo campo d'attività riguarda le attività di smantellamento e trattamento dei rifiuti radioattivi presso impianti di terzi. Le principali attività svolte sono state:

- › la messa a punto di tecnologie innovative ideate da SOGIN per il decommissioning dell'impianto di Hunterston in Gran Bretagna su richiesta della BNFL;
- › il decommissioning dei laboratori del CESI di Segrate (Enel);
- › la collaborazione prestata a EdF per il decommissioning della centrale di Creys-Malville;
- › l'assistenza al project management del decommissio-

ning dei laboratori nucleari del centro di ricerca di ISPRA della Commissione Europea, con possibilità di rinnovi annuali per un totale di 8 anni.

Nel loro complesso le attività per terzi hanno consentito di utilizzare risorse SOGIN in modo complementare con l'attività "core business" consentendo altresì il mantenimento delle risorse a elevati standard professionali quali quelli richiesti dal confronto con i mercati internazionali e il raggiungimento degli obiettivi economici in termini sia di ricavi di competenza sia di margine di contribuzione.