

## Capitolo 3

# Nucleare tricolore

**N**ucleare militare: un segreto di Stato italiano. Benvenuti in Toscana, dove vige una ferrea cortina sui pericoli atomici. Un'ingombrante o, meglio, imbarazzante eredità, con cui nessuno ha mai fatto i conti. CAMEN CRESAM, CISAM: un cambiamento, in mezzo secolo, solo di facciata<sup>1</sup>. Ecco l'ingresso del "cimitero nucleare militare italiano": 470 ha di verde blindato nel cuore del parco Migliarino-San Rossore, scrutato a vista dai carabinieri.

A un tiro di schioppo, in territorio di Livorno, si erge la coeva base militare USA di *Camp Darby*. L'attesa è durata un anno, prima di ottenere dal ministero della Difesa l'autorizzazione a varcare l'invalidabile ingresso ai civili del Centro interforze studi applicazioni militari di San Piero a Grado. «Al CAMEN si mossero i primi passi per la costruzione della bomba atomica italiana», conferma l'ambasciatore Sergio Romano, «il 12 gennaio 1956, presso l'Accademia navale di Livorno, era entrato in funzione il Centro per l'applicazione militare dell'energia nucleare. I primi risultati furono visibili negli anni seguenti». Nel 1961, il CAMEN fu trasferito in questa sede, dove venne dotato di attrezzature d'avanguardia come il reattore nucleare di ricerca RTS-1 *Galileo Galilei*, in funzione, ufficialmente, dal 1961 al 1980. «Il reattore è un "Material Fertil Reactor" (MTR) per testare i materiali necessari per la costruzione di altri reattori. Tanto per rivelarne una: navi e sommergibili nucleari», attesta l'ingegner Mario Pocaì del CISAM. L'impianto fu fornito dall'americana Babcock & Wilcox. «Le prime circolari riservate risalgono agli anni Cinquanta», racconta senza imbarazzo il fisico nucleare Armando Benedetti, operativo al CISAM.

Nel Centro di ricerca bellica che lambisce il Mar Tirreno in provincia di Pisa, la magistratura, in passato, aveva aperto un'inchiesta – presto archiviata – in seguito alla presentazione di un esposto alla Procura della Repubblica: «Più di cento bidoni sono stati abbandonati per anni all'aperto. Contengono scorie e rifiuti radioattivi», aveva accertato il sostituto procuratore Flavia Alemi, dopo avere appurato, attraverso una consulenza tecnica, il grado di pericolosità. Si trattava degli scarti della lavorazione di un ventennio produttivo del reattore nucleare di media potenza *Galileo Galilei* (nome in codice "Rts-1"), avviato nel 1961 per esperimenti di guerra e poi ufficialmente disattivato negli anni Ottanta. «Le scorie sono rimaste lì», racconta l'ingegnere che ha sporto denuncia,

«e con il tempo i contenitori si sono deteriorati. Alcuni sono arrugginiti, altri hanno evidenti fori, con la possibilità che parte del materiale sia uscito. Tempo fa sono stati spostati in un'altra zona della base. Un'operazione che è avvenuta senza la minima prevenzione».

La Procura ha nominato un perito, che ha svolto accertamenti e stilato una relazione, constatando la presenza nel sito di «materiale radioattivo».

Secondo l'esperto che ha segnalato il caso,

«sono materiali entrati in contatto con il reattore e contaminati, **ma anche scorie della lavorazione**, radionuclidi, tra cui spiccano uranio e plutonio. I più pericolosi, perché non solo devono osservare rigidissime misure di prevenzione, ma anche il loro smaltimento deve essere eseguito attenendosi a norme di sicurezza rigorose».

In ossequio al decreto legislativo 230 del 1995, come viene conservato il materiale nucleare? Secondo l'ammiraglio Francesco Andreuccetti, già direttore del Centro, «Al CISAM è tutto sotto controllo e non c'è motivo di rendere pubblici i dati sul nucleare militare in Italia. Noi ci atteniamo a un regolamento interno». Quante scorie sono state prodotte e risultano presenti al CISAM? L'ultimo inventario noto all'opinione pubblica risale all'anno 2000. Le stime dell'ENEA, dell'ANPA, dell'ENEL e addirittura un rapporto dell'Unione europea indicano «700 m<sup>3</sup>». Durante il penultimo governo Berlusconi, il ministro dell'Ambiente Altero Matteoli e il suo capo di gabinetto Paolo Togni, non hanno mai pubblicato – come invece prescrive la legge – l'inventario nazionale dei rifiuti radioattivi. Medesimo copione, successivamente, con il governo Prodi e il ministro Pecoraro Scanio. Il professore ingegnere Giuseppe Forasassi, presidente del corso di laurea specialistica in Ingegneria nucleare e sicurezza all'università di Pisa, nonché presidente del Consorzio interuniversitario per la ricerca tecnologica nucleare, dichiara testualmente:

«Come è ben noto, il CAMEN-CISAM ha sempre svolto le rilevanti funzioni istituzionali nell'ambito della Difesa per le quali era stato creato; funzioni, che hanno avuto, nel tempo, anche importanti effetti e ricadute positive nel settore civile. Raccolta e inertizzazione e conservazione *ad interim* (in un deposito temporaneo attrezzato e sorvegliato, interno al Centro stesso) dei rifiuti radioattivi di qualunque tipo, prodotti o comunque da eliminare presso tutte le installazioni militari italiane, in attesa della creazione del previsto Deposito nazionale».

Il perito nucleare Amerigo Viglini, che ha lavorato al CAMEN dal 1961 al 2006, argomenta:

«Era già noto che la sistemazione definitiva dei rifiuti solidi radioattivi era un problema non ancora risolto; pertanto si era ritenuto opportuno adottare una soluzione provvisoria di conservazione che, tenendo conto del prevedibile destino finale dei rifiuti, garantisse il confinamento degli inquinanti radioattivi almeno per alcune decine di anni, in condizioni di sicurezza e di controllo. Un deposito con queste caratteristiche venne realizzato nel 1965 al CAMEN ed era costituito da un piazzale all'aperto che si sviluppava su un'area di 2500 m<sup>2</sup>, capace di contenere fino a 2500 manufatti standard. Il servizio ancora oggi è in funzione e cura le attività di questo settore. Con ammodernamenti apportati negli anni, con nuovi procedimenti, con l'uso di apparecchiature sofisticate e avanzate allo stato dell'arte, è tra i migliori in campo nazionale».

L'ex direttore del CISAM, Francesco Andreuccetti, ammette:

«Noi, in effetti, abbiamo avuto ulteriori introduzioni di materiale nucleare proprio per la nostra attività di spazzini del nucleare; di conseguenza, se invece di 700 m<sup>3</sup> sono 750, non glielo so dire».

Proprio sui numeri, però, si infittisce il mistero, perché nell'*Inventario nazionale rifiuti radioattivi* redatto dall'APAT, i dati sul CISAM attestano una riduzione a «350 m<sup>3</sup> di rifiuti radioattivi». In virtù dello stato giuridico particolare dell'amministrazione militare, quest'area non è interessata allo stato di emergenza nucleare, eppure il rapporto sullo "Stato della radioprotezione in Italia", compilato dall'ENEA prima che la gestione del nucleare passasse alla Sogin nel 1999, annovera l'impianto del CISAM tra quelli da mettere in sicurezza, considerata la pericolosità del combustibile usato prima dello spegnimento e dei rifiuti radioattivi prodotti.

Proprio il Centro di ricerca militare ha, tra gli altri compiti, quello di analizzare la radioattività sui campioni d'acqua del porto di La Spezia e dell'Isola di Santo Stefano in Sardegna, ove il governo USA aveva installato nel 1972, lasciandovela fino al 2008 in barba al Parlamento italiano, una base per sommergibili a propulsione e armamento nucleare. Nell'ordinanza di nomina del generale Carlo Jean a commissario con poteri speciali per il nucleare\*, il capo del governo Silvio Berlusconi elencava gli impianti atomici che dovevano essere smantellati, con il successivo stoccaggio delle scorie in un deposito unico: ma nell'atto non si menzionavano né il reattore *Galilei* né il CISAM, e nemmeno veniva citata la Toscana tra le regioni in emergenza a causa della presenza di plutonio e di altre sostanze radioattive.

Dove sono gli elementi di combustibile irraggiato per più di vent'anni, le sorgenti dismesse e le scorie radioattive di prima, seconda e, soprattutto, terza categoria? Due interrogazioni proprio al governo Berlusconi attestano il trasferimento, dall'arsenale della Marina di La Spezia al CISAM, di ben 760 kg di materiali ferrosi e cementizi contaminati da 2 kg circa di uranio impoverito. Il senatore Luigi Malabarba (Prc), infatti, il 4 febbraio 2004 (interrogazione n. 4-06049), chiedeva delucidazioni ai ministri della Difesa, della Salute e dell'Ambiente:

«[...] quali disposizioni siano state adottate in relazione al trasporto, presso il CISAM di San Piero a Grado (Pisa), dei rifiuti nucleari, e ciò anche tenendo conto del fatto che la quantità di tali rifiuti sembra eccedere le possibilità di stoccaggio in sicurezza presso il CISAM, nonché delle conseguenze dell'inquinamento sulla popolazione locale».

Il ministro Antonio Martino minimizzava, replicando che

«gli atti sono coperti dal segreto. I materiali che l'interrogante definisce "rifiuti nucleari" sono, in effetti, materiali emettitori di radiazioni ionizzanti rimossi a cura del CISAM. L'esiguo quantitativo dei suddetti materiali è assolutamente compatibile con le possibilità di stoccaggio in sicurezza presso le aree attrezzate del predetto centro».

Anche la deputata Elettra Deiana il 22 aprile 2004 si era rivolta al presidente del Consiglio<sup>2</sup>. «Le pale di elicottero incriminate per l'uranio, sono state trasferite alla chetichella, per essere lavate, al CISAM, un'altra struttura sulla quale vige il più assoluto riserbo». Il ministro Martino, il 14 aprile 2005, aveva confermato, tra l'altro, la presenza di «n. 1 contrappeso delle pale di elicottero costituito da kg 1,8 di uranio impoverito».

\* DPCM 7 marzo 2003, numero 3267.

Si sono verificati, da allora e prima, altri trasferimenti di rifiuti nucleari? Il ministero della Difesa (Martino, Parisi, La Russa), in proposito, ha sempre osservato il silenzio stampa; eppure, il 30 dicembre 2003, l'assessore regionale all'ambiente Tommaso Franci, il sindaco di Pisa Paolo Fontanelli e il presidente della provincia Gino Nunes avevano pubblicamente annunciato: «Non ci sarà lo stoccaggio nel parco naturale, a san Piero a Grado, presso l'area militare CISAM, di scorie nucleari». Secondo gli atti ufficiali, sono stati smaltiti nella discarica del CISAM i dischi di uranio impoverito che erano stati abbandonati nella discarica di "Campo in Ferro", nell'area dell'Arsenale militare di La Spezia. La presenza in discarica dei dischi – considerati materiale molto pericoloso – gettati sul terreno, è stata accertata dal consulente tecnico del procuratore della Repubblica Attinà, l'ingegnere Luigi Boeri, che ha avviato l'inchiesta sulle violazioni della legge Ronchi da parte dei vertici della Marina militare. I dischi di uranio impoverito vengono utilizzati per stabilizzare e bilanciare le pale degli elicotteri, grazie a un peso specifico (pari a 19) molto elevato. Già nel 2002, un gruppo di cittadini aveva segnalato la pericolosità del CISAM. La delicata fase di dismissione del reattore non verrebbe eseguita secondo regole di sicurezza e viene indicata la presenza di un cimitero radioattivo nell'area naturalistica.

Ma torniamo al passato, per comprendere il presente.

Nel 1961 il CAMEN venne trasferito nella sua sede attuale e nel 1962 fu promulgata la legge istitutiva<sup>3</sup>. In un discorso, pronunciato alla Camera dei Deputati il 23 gennaio 1969, Giuseppe Niccolai ne illustra le funzioni:

«Progettare e realizzare un reattore dimostrativo completamente italiano; creare un gruppo di esperti, progettisti e operatori; esperienze necessarie per la progettazione di ulteriori impianti per usi vari (militari e civili) fino al reattore per la propulsione navale; formazione di specialisti militari per l'impiego dei reattori e per il controllo della radioattività».

Infine, l'onorevole Niccolai puntualizza, rivolgendosi al ministro della Difesa Gui:

«[...] produrre armi nucleari. Nei primi programmi del CAMEN si parla esplicitamente della costruzione della bomba atomica italiana».

La tentazione di costruire un proprio arsenale colpisce il governo italiano che, tra il 1974 e il 1976, fa eseguire tre test su un missile in grado di essere equipaggiato con una testata atomica. I lanci di prova avvengono in Sardegna, nel poligono militare di Quirra, all'estremo lembo sud-orientale della provincia di Nuoro. Gli esperimenti sono coperti dal solito segreto di Stato. Il primo test del missile *Alfa*, un vettore a due stadi, si svolge il primo febbraio 1973. Il «Programma tecnologico diretto allo sviluppo di un carburante solido ad alto potenziale per razzi per applicazioni civili e militari» – rivelano gli incartamenti *top secret* del ministero della Difesa – decolla nel 1971 in collaborazione tra Marina e Aeronautica. Nessuna menzione della testata nucleare, nessun accenno alla vera natura dell'operazione.

*Alfa* è un razzo vettore composto da due stadi, il primo lungo quasi 4 m, il secondo pochi centimetri meno di 3 m. Le società impegnate nel progetto sono Aeritalia, Selenia e Sistel, con Bpd Spazio incaricata di produrre il carburante. Siamo nella sesta

legislatura del Parlamento italiano. Il presidente del Consiglio dei ministri risponde al nome di Giulio Andreotti, responsabile della difesa è Mario Tanassi, mentre al dicastero degli Esteri siede Giuseppe Medici. La ratifica da parte italiana del TNP delle armi nucleari, già firmato dal governo nel 1968, arriverà nell'aprile del 1975. L'idea è quella di disporre di un missile simile all'americano *Polaris*, da potere imbarcare – per poi lanciarlo – a bordo di sottomarini o di unità di superficie come l'incrociatore *Giuseppe Garibaldi*, già armato con lanciamissili.

Per la cronaca: il primo luglio 1968 veniva firmato e successivamente ratificato, sia dagli USA che dalla Repubblica italiana, il TNP, che nel primo articolo conteneva l'obbligo, per gli Stati nucleari, di non lasciare a disposizione di nessuno, né in modo diretto, né in modo indiretto, armi nucleari. Bisognava dotare il missile *Alfa* della capacità di trasporto e sganciamento di testate atomiche. L'assemblaggio della bomba non era un problema, e tantomeno la fornitura della materia prima: ben cinque centrali nucleari (quattro civili e una militare) erano allora in piena funzione e garantivano l'approvvigionamento di plutonio e le professionalità.

Il primo lancio dell'*Alfa*, a testata inerte, avvenne nel 1973; l'ultimo noto nel 1976, dopo lo stop imposto dagli Alleati. Ecco qualche documentato esempio sulle ricerche segrete. Il Rapporto 1010 (3 settembre 1973) del CAMEN ha un titolo eloquente: *Studio sulla possibilità di impiego di plutonio in sostituzione di uranio 235 nei reattori nucleari termici*. Alla stregua del rapporto 1037 (6 maggio 1974) intitolato *Progetto di un elemento di combustibile sperimentale per esperienza di conversione Uranio-Plutonio nel reattore G. Galilei*, del rapporto 1041 (21 agosto 1974) intitolato *Impianto di laboratorio per il ritrattamento di uranio irraggiato*, e ancora del rapporto 1154 (2 settembre 1977), denominato *Progetto di impianto di produzione di esafluoruro di uranio* e del rapporto 1158 (12 settembre 1977) intitolato *Immagazzinamento di rifiuti radioattivi in formazioni saline*.

Nel 1978, il CAMEN fu dichiarato "istituto autorizzato per la protezione dei rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti". Il decreto ministeriale del 13 luglio 1985 sancì la nascita del CRESAM (Centro ricerche esperienze e studi per le applicazioni militari), equiparato<sup>4</sup> a tutti gli effetti agli enti pubblici di ricerca. Singolare coincidenza: gli esperti del CISAM hanno fatto parte della Commissione Mandelli, accusata di avere sottaciuto gli effetti mortali dell'uranio sporco sui militari italiani (più di 200 deceduti e circa 300 ammalati). Quanto agli incidenti, il mistero è assoluto. Un minuscolo spiraglio è stato aperto proprio dall'onorevole Niccolai, che in un intervento al Parlamento replicava al ministro della Difesa, Gui, come segue:

«Un certo giorno arriva al centro del materiale contaminato da eliminare, da sotterrare. Nel laboratorio di radio-protezione è subentrato a un libero docente di fisica sanitaria e nucleare un maggiore di fanteria. L'ufficiale vede questo materiale contaminato giacente in un magazzino e contrassegnato con la scritta "Pericolo", ma non ci pensa due volte: eliminare tale materiale è evidentemente compito suo e dei suoi uomini. Ebbene, armati di martello, con la più sbalorditiva, fanciullesca, incredibile imperizia (simili operazioni non si fanno in massa, ma uno per volta!) il maggiore di fanteria e tutti i suoi uomini effettuano l'operazione, a petto nudo, senza guanti né tuta. Il risultato è che tutti rimangono contaminati, primo fra tutti il

maggiore capo del laboratorio radio-protezioni. Se il capo della protezione-radio è questo, lei può immaginare, signor ministro, il resto».

Il Centro di ricerca bellica fu diretto per anni da un ammiraglio e da alti ufficiali aderenti alla P2, la loggia massonica golpista creata da Licio Gelli, tuttora operativa nel Belpaese<sup>5</sup>.

Nell'ordinanza di nomina del generale Carlo Jean a commissario con poteri speciali per il nucleare<sup>6</sup>, il presidente del Consiglio Silvio Berlusconi elenca gli impianti atomici che devono essere smantellati, con il successivo stoccaggio delle scorie in un deposito unico, ma nell'atto non si parla del "reattore Galilei", né del CISAM e tantomeno viene elencata la Toscana tra le regioni in emergenza, in ragione della presenza di combustibile atomico e scorie nucleari. Il significato è sibillino: le attività del Centro delle forze armate sono sottoposte a segreto di Stato. È una centrale atomica fantasma e nessuno sa dove siano finiti o finiranno i rifiuti che ha prodotto prima dello spegnimento. Il suo nome compare di sfuggita in alcuni documenti governativi, ma non è compreso nell'elenco degli impianti per i cui rifiuti radioattivi Silvio Berlusconi aveva incaricato il generale Carlo Jean di trovare una sistemazione. Il rapporto sullo *Stato della radioprotezione in Italia*, compilato da tecnici dell'ente statale ENEA prima che la gestione del nucleare fosse trasferita in mano alla Sogin (ministero del Tesoro) nel 1999, considera questo impianto nucleare tra quelli da mettere in sicurezza, data la pericolosità del combustibile (plutonio) usato prima dello spegnimento e dei rifiuti radioattivi prodotti. Ma sul "Galilei" da tempo è stata calata una solida cappa di segretezza. L'ingegner Sandro Giulianelli ex funzionario dell'APAT conferma inequivocabilmente:

«Dal 2003, inspiegabilmente, nell'inventario nazionale radiometrico e volumetrico dei rifiuti nucleari non figura più il CISAM»<sup>7</sup>.

Il «Corriere della Sera» (anno 2003) se ne occupa con un breve articolo nelle pagine interne, quelle più remote:

«Cento bidoni, lasciati per anni all'aperto, poi trasportati in una zona più riparata della base militare. Contengono scorie e rifiuti radioattivi, gli scarti della lavorazione di oltre vent'anni di lavoro di un reattore nucleare realizzato per esperimenti militari e poi spento nel 1980. Ma nessuno sa ancora dire che cosa quei contenitori esattamente contengano e dopo ventitré anni il "cimitero", così è stato ribattezzato il sito del CISAM (Centro interforze sviluppo applicazioni militari), continua a fare paura, tanto che sul caso la magistratura ha aperto un'inchiesta dopo un esposto presentato alla Procura di Pisa da un ingegnere che con la base ha avuto rapporti di lavoro. Il CISAM si trova a San Piero a Grado, una frazione a Nord di Pisa, a 3 km da una cattedrale romanica di rara bellezza e a due dalla base di Camp Darby. È una zona verde, quella del CISAM, delimitata da un reticolato invalicabile. Il reattore, chiamato in codice Rts-1, ha una potenza limitata (5 megawatt [MW; *N.d.A.*] termici, contro i 3000 MW di un reattore di media potenza) e doveva servire per esperimenti destinati a realizzare un propulsore nucleare per il primo sottomarino atomico italiano. Poi il progetto fallì e la campagna contro il nucleare convinse le autorità militari a spegnere il reattore. E le scorie?

Furono stoccate in contenitori e l'impianto messo sotto controllo 24 ore su 24 da una serie di ditte specializzate. "Ma le scorie sono rimaste lì", racconta l'ingegnere che ha presentato l'esposto, facendo scattare l'indagine della magistratura, "e con il tempo i contenitori si sono deteriorati. Alcuni sono arrugginiti, altri hanno evidenti fori con possibilità che parte del materiale sia uscito. Tempo fa sono stati spostati in un'altra zona della base. Un'operazione che è avvenuta senza la minima prevenzione. Oggi sono ancora lì e sono pericolosi". La Procura di Pisa (le indagini sono seguite dal sostituto procuratore Flavia Alemi) ha anche nominato un perito che ha fatto accertamenti e stilato una relazione che ha accertato la presenza nel sito di materiale radioattivo. Che cosa contengano i bidoni è però ancora un mistero. Secondo l'ingegnere che ha presentato l'esposto, certamente rifiuti radioattivi (cioè materiali entrati in contatto con il reattore e contaminati), ma anche scorie della lavorazione, insomma plutonio. "I più pericolosi, perché non solo servono rigidissime misure di prevenzione", spiega, "ma anche il loro smaltimento dev'essere eseguito seguendo norme di sicurezza rigorose. Ci sono anche barre di uranio, anch'esse molto pericolose". Ma al CISAM si parla di situazione assolutamente "sotto controllo" e di "accuse false" e ingiustificate».

Anche la Legambiente di Pisa ha tuonato invano contro il mostro nucleare di natura militare:

«Materiale radioattivo a San Piero. La popolazione dev'essere informata. Non stupisce, ma preoccupa. Nel CISAM (allora CAMEN) è stato attivo negli anni Settanta un reattore di ricerca e le sue scorie accantonate nella pineta, come si poteva vedere allora in un filmato presentato ai visitatori. Oggi sappiamo che la stessa struttura è autorizzata a "smaltire" rifiuti speciali radioattivi. La parola "smaltire" è però ingannevole, infatti non esiste alcun processo fisico o chimico che possa far perdere ai radionuclidi la proprietà di emettere quelle particelle ionizzanti che ne costituiscono il pericolo per la salute e per l'ambiente. Si tratta quindi di un immagazzinamento, che dovrebbe essere provvisorio sino all'individuazione di un sito idoneo e definitivo. Ci sembra legittima qualche domanda. Ad esempio, perché le Forze Armate fanno uso di uranio impoverito che, se è vero che ha proprietà meccaniche particolari e un'attività modesta, è pur sempre radioattivo? Quanto e quale materiale è depositato nella pineta del CISAM e come viene conservato? Oltre alle doverose visite effettuate dagli amministratori locali, esistono verifiche degli enti preposti al controllo, l'ARPAT ad esempio, come per ogni altro qualsiasi impianto? Le preoccupazioni sono sempre legittime, le risposte doverose. L'occasione porta anche a riflettere sulla ormai lontana e sfortunata decisione di collocare una struttura militare con un reattore nucleare in uno splendido pezzo d'Italia, oggi inserito in un parco, sottraendo così al pubblico un'area di grande valore naturalistico. Ci auguriamo che in un futuro non lontano i pisani, che hanno esposto mille bandiere della pace in città, possano passeggiare nella pineta, fermarsi sui prati senza l'ombra delle armi».

È poi particolarmente significativa la testimonianza del dottor Camillo Franchini (ex dirigente dell'Euratom, poi in carico al CISAM):

«Obiettivo del CAMEN per la parte chimica era di preparare esperti in grado di manipolare materiale strategico come uranio e plutonio e materiale genericamente radioattivo, in vista



di realizzazioni di interesse militare, ma non solo. Il reattore, che era in grado di produrre plutonio e prodotti di fissione per irraggiamento di uranio 238 con neutroni termici. La politica che caratterizzava il CAMEN di quei tempi era la ricerca e la promozione di collaborazioni con enti nazionali pubblici e privati, da coinvolgere in una ricerca comune. In campo chimico, la Società che ha più integrato la sua attività con quella del CAMEN è stata l'Agip nucleare, poi Snam Progetti. Particolarmente impegnativo fu l'allestimento di una cella dedicata al plutonio».

Non a caso, bastano 5 kg di plutonio per costruire una bomba atomica dirompente. Ma passiamo al setaccio il ricordo di un testimone oculare, Amerigo Vaglini. Il tecnico nucleare, in una pubblicazione risalente al 2009<sup>8</sup>, annota:

«L'inizio della progettazione avvenne nell'ottobre 1958 e la costruzione dell'edificio Reattore iniziò nel giugno 1960 ed ebbe termine nel marzo 1963. Il reattore si componeva, schematicamente, di una piscina lunga m 22, profonda m 9 e di spessore di circa m 2,5, in calcestruzzo baritico, suddivisa in tre vasche. [...] Gli elementi di combustibile del tipo MTR erano a sezione rettangolare di 80 x 7,6 cm e di 87,31 cm di altezza; ciascuno elemento era formato da 19 lastre di 1,295 mm di spessore. [...] Il Reattore diveniva critico dopo avere caricato 2907 g di U-235 con 21v elementi, equivalenti a 19 elementi standard, essendo i 4 di controllo caricati di uranio solo parzialmente. [...] Affacciata alla vasca 3, vi era una cella Gamma di irraggiamento nella quale era possibile effettuare irradiazioni per mezzo di 6 elementi esauriti, perché utilizzati nel "Core", posti a decadere in opportune rastrelliere immerse nell'acqua della piscina. La cella Gamma, così chiamata per la notevole quantità di emissioni di raggi gamma generati dai prodotti di fissione contenuti negli elementi combustibili esauriti, era dotata di una piattaforma. [...] Completata la costruzione del Reattore in tutte le sue componenti, edili, impiantistiche e strumentali, con l'arrivo degli elementi combustibili MTR di Uranio 235 con arricchimento al 89,9%, necessari al funzionamento in potenza del Reattore RTS-1, iniziarono le prove della realizzazione della massa critica. Tutti i componenti del gruppo operativo reattore lavorano per diversi giorni senza sosta, sotto la guida di esperti ingegneri e tecnici americani della società Babcock & Wilcox, fornitrice del reattore RTS-1 e alle ore 2 del mattino del 4 aprile 1963 viene raggiunta la prima criticità. [...] "Il reattore RTS-1 Galileo Galilei del CAMEN che funzionava a ciclo continuo (24 ore su 24) dal 18 giugno 1967, suscitò l'interessamento di molti enti sia pubblici che privati. [...] Giunsero al Centro Nucleare di S. Piero a Grado diverse industrie ed enti, tra cui l'Agip Nucleare, la Sorin, il politecnico di Torino, la FIAT, l'Università di Pisa. [...] Il servizio di trattamento dei rifiuti radioattivi e il servizio di decontaminazione radiologica del CAMEN trovò piena applicazione con il decreto del Presidente della Repubblica del 13 febbraio 1964, n. 185. [...] In quegli anni fu istituito un apposito servizio del CAMEN, il Servizio Smaltimento Rifiuti radioattivi e decontaminazione (SSRRD). I rifiuti liquidi con attività specifica inferiore a 10 (alla meno 2)  $\mu\text{C}/\text{ml}$ , venivano trattati mediante evaporazione. L'evaporatore che era in esercizio al CAMEN aveva una capacità di trattamento di circa 80 l/h, lavorava sotto vuoto e forniva un distillato che aveva una concentrazione in radionuclidi circa 10 (alla 5) inferiore a quella in origine. I liquidi con attività specifica superiore a 10 (alla meno 2)  $\mu\text{C}/\text{ml}$ , raccolti in contenitori di piccola capacità, venivano direttamente condizionati con il



procedimento attuato con i rifiuti solidi. I rifiuti solidi venivano trattati mediante pressatura. I solidi pressati, in liquidi ad alta attività e le melme risultanti dal processo di evaporizzazione venivano successivamente condizionati (cioè insolubilizzati e resi inamovibili), impiegando calcestruzzo cementizio in contenitori armati prebivat dello stesso materiale di dimensioni standard. [...] I manufatti profitti venivano immagazzinati in un deposito controllato. [...] Inoltre i servizi di controllo dosimetrico delle radiazioni e di smaltimento rifiuti radioattivi del CAMEN erano utilizzati anche da numerose Cliniche universitarie e Industrie. [...] Dal 1967 fino alla chiusura definitiva furono eseguite, in collaborazione con enti esterni e industrie, più di 230 esperienze. [...] Nel CAMEN operava (ed è tuttora in funzione) un servizio, che gestiva: impianti di trattamento dei rifiuti liquidi mediante evaporazione; impianti di riduzione dei rifiuti solidi mediante sistema di pressatura; impianti di condizionamento dei rifiuti solidi e dei fanghi in contenitori di calcestruzzo cementizio; un deposito di rifiuti condizionati costituito da un piazzale all'aperto (oggi anche al chiuso), chiamato cimitero di scorie radioattive". Anche in questo campo, CAMEN ha offerto collaborazioni ad altri enti esterni, quali università e industrie».

Il CAMEN, oggi CISAM, in sostanza, alla prova dei fatti, rappresenta l'anello segreto di congiunzione tra gli interessi militari e quelli industriali. La struttura era costituita da laboratori finalizzati alla ricerca in ogni campo possibile di applicazione dell'energia nucleare.

Alla nascita, la direzione viene affidata al professor Franzini, fisico di Pisa, legato all'Accademia navale di Livorno. Nel 1956, il CAMEN avanza la prima richiesta al ministero della Difesa per l'acquisizione di un reattore di ricerca nucleare da reperire negli USA. Con 45 km di uranio arricchito.

Le attività del CAMEN sfuggivano ai controlli dell'Agenzia internazionale dell'energia nucleare (AIEA). I governi di Italia e USA stipularono un'intesa di natura generale, che regolava l'uso dell'energia atomica per fini di difesa reciproca. L'accordo fu firmato il 3 dicembre 1960. Il testo comprendeva anche un annesso tecnico, un annesso per le disposizioni di sicurezza e due appendici: Italia e Stati Uniti si impegnavano a scambiarsi «informazioni e parti non nucleari di sistemi di armi atomiche comprendenti dati riservati» (art. I), soprattutto al fine di consentire

«lo sviluppo di piani di difesa, l'addestramento di personale nell'uso di armi atomiche e nella difesa contro di esse e nelle applicazioni militari dell'energia atomica [...] e la valutazione delle possibilità di nemici potenziali nell'uso delle armi atomiche»

(art. II); la cooperazione si sarebbe effettuata «in conformità alla propria legislazione vigente in materia» e perciò «in base al presente accordo non vi saranno trasferimenti da parte di nessuna delle due parti di armi atomiche, parti non nucleari di armi atomiche, o speciali materiali nucleari» (art. IV, b). L'accordo sarebbe rimasto in vigore sin quando non fosse dichiarato estinto di comune accordo o in caso di cessazione del trattato del nord atlantico. Gli annessi disciplinavano poi rispettivamente le informazioni che potevano essere trasmesse (annesso tecnico: effetti delle armi, ragioni delle strutture e del personale al loro impiego, dati relativi ai sistemi di raggiungimento dell'obiettivo, caratteristiche di sicurezza) e le norme per la protezione e la circolazione delle informazioni che sarebbero state scambiate<sup>9</sup>.