

Tesina: Energia Nucleare

Negli anni a partire dall'immediato dopoguerra notevolissimi sforzi sono stati destinati alle possibilità di usare l'energia n. a scopi pacifici e industriali. In effetti è oggi possibile trasformare l'energia n. in energia termica e questa, nei modi convenzionali, in energia elettrica; altre applicazioni non meno importanti sono la produzione di materiali fissionabili e di radioisotopi. L'ancora limitata esperienza che si ha degli impianti nucleari non consente ancora di stabilire quali saranno in un più o meno prossimo futuro gli orientamenti prevalenti della industria nucleare, quali saranno i tipi di reattore più convenienti dal punto di vista dei costi d'installazione, del mantenimento, del rifornimento, della sicurezza. Si sono aperti campi d'indagine di altissimo interesse scientifico e pratico riguardanti il comportamento dei materiali sottoposti alle radiazioni, l'effetto di queste sulla materia vivente e la protezione degli esseri umani, degli animali e delle piante dagli effetti dannosi, ecc. Per molta parte delle questioni sopra accennate e per molte applicazioni si rinvia alle numerose voci in argomento di questa App.: reattore nucleare, motore, nave, propulsione, radiazione, radiobiologia, isotopi. In questo articolo ci limitiamo perciò a riassumere alcune caratteristiche e alcuni dati sugli impianti di potenza per la produzione di energia elettrica da energia nucleare in funzione o in costruzione (tab. 1), nonché alcuni dati statistici su impianti sperimentali o di ricerca (tab. 2); diamo infine alcune considerazioni sul costo dell'energia da impianti nucleari.

Come risulta dalla tabella 1, sono o saranno in funzione entro il 1961 19 impianti nucleari per una potenza utile complessiva di oltre 3000 Megawatt; gli altri 28 entreranno in funzione dal 1962 in poi.

Dei tre impianti di potenza italiani, il primo ad entrare in funzione sarà quello di Latina, la cui costruzione fu iniziata il 20 novembre 1958. L'impianto, dotato di un reattore ad uranio naturale, è moderato a grafite e raffreddato con anidride carbonica. Il vapore prodotto da sei scambiatori di calore alimenta tre turboalternatori da 70 MW i quali immetteranno in rete, a 150 e 220 kV, la potenza di 200 MW netti. La circolazione dell'anidride carbonica sarà assicurata da ventilatori comandati da motori asincroni alimentati a frequenza variabile da 2 turboalternatori da 11 MW. Per la condensazione verrà usata acqua di mare, prelevata a 700 m dalla riva e restituita nella foce di un canale già esistente. Il reattore è appoggiato sopra uno strato di tufo roccioso dello spessore di 5-6 metri individuato da una serie di sondaggi a 13 m sotto il piano di campagna, mediante un piastrone di m $65 \times 31 \times 3.75$, armato ed irrigidito dalle strutture sovrastanti. I sei scambiatori-generatori di vapore sono formati da involucri cilindrici verticali, ai quali s'innestano in alto il condotto del gas a 390 °C proveniente dal reattore e in basso la soffiante che spinge il gas raffreddato a 174 °C nel reattore, e nei quali sono alloggiati l'economizzatore, i bollitori e i surriscaldatori dei due circuiti di alimentazione delle turbine. Gli involucri hanno un diametro di 5,60 m e altezza di 24 m e pesano 230 tonnellate.

L'impianto di Punta Fiume, dotato di un reattore a uranio arricchito, è moderato ad acqua e raffreddato ad acqua. La miscela acqua-vapore in uscita dal reattore a 286 °C giungerà, attraverso 6 tubazioni, ad un separatore; da questo il solo vapore sarà inviato a una turbina del tipo a duplice ammissione connessa a un alternatore di potenza elettrica netta di 150 MW. L'impianto di Riva Trigoso, dotato di un reattore a uranio arricchito, è moderato ad acqua e raffreddato ad acqua.

Altri 280 reattori sono attualmente funzionanti o in corso di costruzione o definitivamente progettati. Di essi 28 sono reattori di potenza sperimentali, 70 sono reattori destinati a ricerche o

esperienze di carattere speciale, i rimanenti 182 sono reattori per ricerca e di questi 24, 48 e 110 hanno rispettivamente potenze termiche superiori a 5 Megawatt, tra 5 e 1 Megawatt e sotto 1 Megawatt. Nella tabella 2 viene riportata la ripartizione tra le varie nazioni dei suddetti 280 reattori.

Costo dell'energia nucleare

In considerazione del grande numero di elementi che concorrono ai costi e della notevole incertezza su parecchi di essi non è a tutt'oggi possibile rispondere in modo più che approssimativo. I costi si riducono al crescere della potenza dell'impianto; il maggiore contributo singolo è quello dovuto all'impianto fisso per il quale si prevedono riduzioni apprezzabili in conseguenza di miglioramenti tecnici, della standardizzazione dei tipi, ecc. Circa il combustibile è da prevedere una certa riduzione nei costi di fabbricazione sia per effetto della produzione in maggiore quantità al crescere della richiesta sia per i miglioramenti tecnici che potranno essere introdotti nel processo di produzione. La presunzione di futuri sostanziali miglioramenti tecnici si basa in sostanza sulla possibilità di aumentare con l'impiego di leghe di uranio, in luogo dell'uranio che ha basso punto di fusione, la temperatura del vapore (attualmente molto inferiore a quella ottenibile negli impianti a carbone o a nafta); di migliorare il rendimento della trasmissione del calore; di ottenere un più regolare e costante flusso di neutroni in tutto il reattore; di rendere industrialmente attuabile l'autofertilizzazione.

Non sono perciò facili le previsioni per il futuro: si presume che i costi dell'energia elettrica a partire da energia n. possano diventare competitivi con quelli dell'energia elettrica ottenuta nei modi convenzionali entro 10-20 anni. Uno degli obiettivi fissati per gli S. U. A. dall'Atomic Energy Commission è di rendere l'energia nucleare competitiva con quella da impianti termoelettrici nelle zone dove questa è ai livelli più alti entro il 1968; gli impianti nucleari richiesti dovranno comunque avere potenze installate assai elevate, dell'ordine di 300 MW.

Nella tabella 3 è riportata una stima dei costi dell'energia da impianti nucleari e da impianti termici convenzionali, pubblicata dall'Atomic Energy Commission nel gennaio 1961.

DISCIPLINA GIURIDICA

1) I problemi giuridici, che l'utilizzazione dell'energia n. pone, s'inquadrano tuttinei rami tradizionali del diritto: diritto internazionale, amministrativo, civile, ecc. Ciò non esclude l'opportunità di considerare detti problemi unitariamente per la loro interdipendenza: soltanto in tal senso limitato può avere un significato l'espressione, che comincia ad essere usata, più all'estero che in Italia, di diritto nucleare.

2) L'energia n. può essere usata a scopi bellici e a scopi pacifici: gli esperimenti di esplosioni n. rappresentano nel tempo di pace un mezzo di preparazione alla guerra. Le dette esplosioni interessano il diritto in quanto dalle stesse può derivare una responsabilità dello stato, che le ha eseguite, per i danni cagionati ad altri paesi per effetto delle radiazioni ionizzanti dipendenti dall'esplosione. Nel campo del diritto internazionale non esiste alcuna convenzione che vieti l'uso delle armi nucleari. L'interdizione delle stesse, per la quale da anni si discute nell'ambito delle N. U., è un problema collegato a quello del disarmo. Un accordo di fatto per una temporanea sospensione degli esperimenti fu raggiunto (Ginevra, settembre 1958) fra le potenze in possesso di armi n. e determinò una "tregua nucleare" protrattasi fino al settembre 1961 quando l'URSS ha dato di nuovo inizio a una serie di esplosioni sperimentali nell'atmosfera e, a seguito di ciò, gli S. U. A. hanno effettuato alcune esplosioni sotterranee. Per suo conto la Francia, all'epoca dell'accordo non

considerata "potenza nucleare", aveva effettuato nel Sahara (1959, 1960) due esplosioni sperimentali nell'atmosfera. È tuttavia (novembre 1961) formalmente in corso a Ginevra (nonostante i numerosi rinvii e aggiornamenti) una conferenza tecnica per stabilire le modalità di controllo delle esplosioni sperimentali.

3) Le legislazioni interne dirette a dare una disciplina giuridica all'impiego dell'energia n. hanno preceduto le convenzioni e gli accordi internazionali. Infatti le prime legislazioni hanno avuto per scopo di costituire gli organismi atti a promuovere lo sviluppo delle applicazioni dell'energia n., ma esse erano dominate dalla preoccupazione di assicurare il segreto. Soltanto dopo il 1954, venuto meno il segreto, si è avuta una svolta nelle legislazioni e la cooperazione internazionale ha potuto maggiormente affermarsi in questo settore.

L'esempio più significativo di detta evoluzione è la legislazione degli S. U. A. Un progetto di legge elaborato nel 1945, che prevedeva che tutta la materia dell'energia nucleare fosse mantenuta sotto il più rigoroso ed assoluto controllo delle autorità militari, incontrò la più viva opposizione della pubblica opinione. L'Atomic Energy Act del 1946 costituì la United States Atomic Energy Commission (U.S.A.E.C.) come organo civile, alla quale furono riconosciuti i più ampi poteri. Tale legge riservava allo Stato le applicazioni militari e vietava alle industrie private ogni attività produttiva ed applicativa dell'energia n.: le industrie private potevano agire soltanto come agenti dell'U.S.A.E.C. L'Atomic Energy Act del 1954 pose deliberatamente l'accento sulle applicazioni pacifiche: esso prevede un regime di licenze per gli impianti di produzione ed utilizzazione dell'energia n.; le industrie fornite di licenza non agivano più quali agenti dell'U.S.A.E.C., ma in nome proprio, in un regime giuridico assai prossimo a quello delle nostre autorizzazioni amministrative. Questa evoluzione legislativa è meno evidente in Gran Bretagna per il fatto che la Gran Bretagna ha nazionalizzato l'industria elettrica; comunque mentre l'Atomic Energy Act del 1946 riservava tutta la materia al Ministero degli approvvigionamenti, la legge del 1954 ha istituito un apposito organismo: la United Kingdom Atomic Energy Authority (U.K.A.E.A.). Alla legislazione statunitense ed a quella inglese sono ispirate le legislazioni del Canada, Australia, India, Nuova Zelanda e Unione Sudafricana. La legislazione argentina s'interessa principalmente dei minerali uraniferi. Notevole è la legislazione giapponese. Nella Repubblica Federale di Germania il 31 dicembre 1959 è stata pubblicata la legge nucleare. Nella Svizzera, dove, a seguito di referendum, la materia è stata dichiarata con legge costituzionale di competenza federale, la materia è regolata dalla legge federale 23 dicembre 1959.

4) Uno degli aspetti particolari del diritto n. è la cooperazione internazionale, che si è concretata in accordi bilaterali fra le maggiori potenze, cooperazione che ha per scopo lo scambio di informazioni, la fornitura d'impianti nucleari e di materie fissili speciali. Oltre gli accordi internazionali bilaterali, alcuni accordi multilaterali hanno dato luogo al sorgere di organismi internazionali e comunitari operanti nel settore dell'energia nucleare. Essi possono distinguersi in due categorie: le organizzazioni operanti nel campo della ricerca pura e quelle operanti nel campo delle applicazioni industriali.

Nel campo della ricerca pura opera il C.E.R.N. (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire), istituito con convenzione firmata a Parigi il 1° luglio 1953 fra dodici stati europei: Belgio, Danimarca, Francia, Germania (Rep. Feder.), Gran Bretagna, Grecia, Italia, Norvegia, Olanda, Svezia, Svizzera, Jugoslavia. La convenzione, entrata in vigore nel 1954, è stata ratificata dall'Italia con la legge 9 marzo 1955, n. 310. Il C.E.R.N. ha sede a Ginevra: la Svizzera, nelle vicinanze di

quella città (Meyrin), ha ceduto all'organizzazione un territorio, considerato extra-territoriale, dove sono stati costruiti un sincro-ciclotrone ed un sincrotrone a protoni. L'Ente gode di personalità di diritto internazionale, è retto da un consiglio, composto di due delegati per ciascuno degli Stati membri. Un protocollo finanziario stabilisce le modalità dei contributi dei singoli Stati membri.

Con convenzione 26 marzo 1956 fra 11 Paesi a regime comunista fu costituito l'Istituto centrale di ricerche nucleari: successivamente una conferenza di plenipotenziari degli stati membri approvò lo statuto dell'Istituto. Partecipano all'Unione: l'Albania, la Bulgaria, la Cecoslovacchia, la Cina, la Germania (Rep. dem.), la Corea del Nord, la Mongolia, la Polonia, la Romania, l'Ungheria, l'URSS: vi ha successivamente aderito il Viet-Nam. L'Istituto ha sede nella città di Dubna, nella provincia di Mosca. Il lavoro scientifico è svolto da sei laboratori di ricerca. Lo scopo è quello di compiere ricerche teoriche e sperimentali nel campo della fisica nucleare, cooperando allo sviluppo della fisica nucleare negli Stati membri.

Le organizzazioni internazionali che operano nel campo n., aventi per scopo le applicazioni industriali e il progresso delle applicazioni pacifiche, sono la International Atomic Energy Agency (I.A.E.A.), l'Agence Européenne Énergie Nucléaire (A.E.E.N.) e la Comunità Economica Europea per l'Energia Atomica (EURATOM). L'I.A.E.A. è stata realizzata nell'ambito delle N. U.: costituita nell'ottobre 1956, entrò in funzione nel 1957. La prima conferenza generale tenuta a Vienna scelse detta città come sede. Scopo dell'Agenzia è d'incoraggiare e facilitare nel mondo intero lo sviluppo e l'utilizzazione dell'energia n. a scopi pacifici e di favorire fra gli stati membri la fornitura di materiali ed impianti n., di dare inoltre, specialmente ai paesi meno progrediti, la necessaria assistenza tecnica. Organi dell'Agenzia sono: la Conferenza diplomatica ed il Consiglio dei governatori in numero di quindici, scelti in modo da assicurare la rappresentanza delle varie aree geografiche, e le competenze nei vari settori delle applicazioni dell'energia nucleare. Il direttore generale è nominato per quattro anni dal Consiglio dei governatori con l'approvazione della Conferenza diplomatica. L'Agenzia ha stipulato accordi per la fornitura di materiali fissili ad alcuni paesi, ha compiuto importanti studi, ed ha svolto alcune mansioni per l'assistenza tecnica ad alcuni paesi. Ha inoltre promosso la formazione di specialisti nucleari. L'A.E.E.N. è stata costituita nel quadro dell'Organizzazione economica europea (DECE); la relativa convenzione fu approvata dal Consiglio dei ministri dell'OECE ed è entrata in vigore il 1° febbraio 1958. L'Agenzia si propone di promuovere lo sviluppo della produzione e dell'utilizzazione dell'energia n. a fini pacifici nei paesi partecipanti sia a mezzo della cooperazione, sia dell'armonizzazione delle legislazioni. Contemporaneamente alla convenzione costitutiva dell'Agenzia, alla quale come paesi associati partecipano gli S. U. A. e il Canada, fu firmata una convenzione relativa al controllo di sicurezza nel campo dell'energia n. e una per la costituzione fra 13 paesi membri di un'impresa comune per il trattamento chimico dei materiali irradiati (EUROCHIMIC). Essa, che ha la struttura giuridica di una società per azioni, ha sede a Mol (Belgio), dove sta sorgendo lo stabilimento, del quale è prevista l'entrata in esercizio per il 1961. Per l'EURATOM, v. la voce in questa App.

Accanto alle organizzazioni internazionali, va ricordata la Società europea dell'energia atomica, costituita a Parigi fra gli enti europei nazionali responsabili delle ricerche nucleari per lo scambio d'informazioni scientifiche.

5) Sul piano interno una delle caratteristiche del diritto n. è stata la creazione di particolari istituzioni con ampî poteri, al di fuori delle normali strutture burocratiche: la sola Repubblica

Federale di Germania, pur avendo istituito degli organismi consultivi ad hoc, ha preferito l'istituzione di un Ministero federale per l'energia nucleare.

Negli S. U. A., come sopra accennato, è stata istituita l'United States Atomic Energy Commission (U.S.A.E.C.), la cui struttura giuridica è quella di un'Agenzia indipendente direttamente collegata con il Presidente, sottoposta ad una particolare forma di controllo parlamentare, esercitato dal Joint Committee for Atomic Energy, composto su base paritaria da membri del Senato e della Camera dei rappresentanti.

In Francia fin dal 1945, con l'ordinanza 45-2563, fu costituito il Commissariat à l'énergie atomique (C.E.A.) con lo scopo non soltanto di favorire la ricerca scientifica, ma di provvedere alla costruzione e gestione d'impianti nucleari. Anche nel C.E.A. sono stati concentrati i poteri dei ministeri interessati per il settore. La struttura giuridica del C.E.A. è quella di un "établissement public", dotato di uno statuto particolare e di una larga autonomia. La direzione è affidata ad un alto commissario per la direzione scientifica e tecnica e ad un amministratore generale. Le realizzazioni dei centri di Marcomb e di Soclay dimostrano come l'istituzione abbia risposto ai suoi scopi. Essendo in Francia nazionalizzata l'industria elettrica, i piani di centrali nucleari per la produzione di energia sono attuati in collaborazione con l'Électricité de France".

Nel Regno Unito fino al 1954 le attribuzioni in materia di energia nucleare competevano al Ministero degli approvvigionamenti (Ministry of supply), ma in tale epoca fu costituita la già ricordata United Kingdom Atomic Energy Authority (U.K.A.E.A.), composta di un presidente, assistito da sette a dieci membri nominati dal primo ministro. La struttura giuridica dell'U.K.A.E.A. è quella di una corporazione pubblica con larghissimi poteri nel campo della ricerca scientifica e nell'attività industriale. Anche in Inghilterra sono previsti dei piani pluriennali: le realizzazioni attuate (centrali elettronucleari di Calder Hall) e i programmi in corso pongono decisamente questo paese come il più avanzato nel campo delle applicazioni industriali dell'energia nucleare.

Numerosi altri paesi hanno proceduto alla creazione di istituzioni pubbliche nucleari, che più o meno nella loro struttura risentono dell'esempio delle istituzioni statunitensi, inglese e francese: ci limitiamo a menzionare l'Argentina, il Brasile, il Belgio, l'Olanda, la Svezia, la Danimarca, la Spagna, il Giappone, l'India.

6) Le leggi e i progetti di legge in materia di energia n. contengono numerose definizioni, come quelle di materie prime o fonti, di materie fissili speciali, ecc., e ciò in relazione non soltanto all'esempio delle legislazioni anglosassoni, le prime in materia, dove l'uso delle definizioni è normale alla tecnica legislativa, ma anche in relazione alla necessità d'introdurre nel diritto concetti ad esso estranei. Le definizioni delimitano il campo di applicazione delle leggi: ha particolare importanza la distinzione fra minerali, materie prime o fonti e materie fissili speciali. Per minerali s'intendono minerali contenenti uranio o torio in quantità tali da renderne economica la separazione. Per materie prime o fonti (matières brutes) e, secondo la legge inglese, sostanze prescritte: l'uranio naturale e quello che contenga l'isotopo 235 in proporzioni minori che non ne contenga l'uranio in natura, il torio, sotto qualsiasi forma o composto si presentino i detti metalli. Per materie fissili speciali s'intende il plutonio 239, l'uranio arricchito in isotopi 233 e 235, che cioè contenga i detti isotopi in una proporzione maggiore di quella che si trova in natura. Un'espressione usata in alcune leggi e convenzioni internazionali (es. Convenzione OECE sulla responsabilità civile) è quella di combustibile nucleare, che comprende tutti gli elementi, composti o leghe, contenenti nuclidi fissili in grado di sostenere una reazione a catena: il concetto è più largo di quello di materie fissili

speciali, essendovi compreso anche l'uranio naturale in uno stato di purezza tale da poter essere impiegato nei reattori ad uranio naturale. Altri termini particolari delle legislazioni nucleari sono quelli d'impianti nucleari, di materie o isotopi radioattivi, di residui o rifiuti radioattivi.

7) Il regime giuridico delle materie fissili speciali è in tutti i paesi un regime pubblicistico, anche quando l'utilizzazione delle dette materie per la produzione di energia è consentita ai privati. Le materie fissili speciali appartengono agli Stati; gli utilizzatori, ove ciò sia consentito dalle legislazioni, le ricevono per l'uso determinato in un regime giuridico di rigoroso controllo per il loro impiego e con l'obbligo di restituire i combustibili nucleari esauriti suscettibili di un processo di rigenerazione. La relativa abbondanza sul mercato dell'uranio naturale e del torio tende ad escludere per le dette materie un regime di proprietà pubblica, pur esistendo, nelle varie legislazioni, speciali discipline per il commercio di detti materiali.

8) Le prime legislazioni in materia nucleare (Argentina, Australia, Canada, ecc.) si diffondevano in modo particolare nel regolare la ricerca e la coltivazione dei giacimenti di uranio e di torio al fine di assicurare agli Stati, se non il monopolio, la maggiore quantità delle materie prime. La tendenza più recente è però quella di escludere una legislazione speciale per i detti minerali. Negli S. U. A., mentre la ricerca e l'estrazione dell'uranio era libera (vi è stata, specie nel Texas, una vera e propria caccia all'uranio), vi è l'obbligo di cedere l'uranio all'U.S.A.E.C., per un prezzo determinato, prezzo peraltro di larga convenienza economica. Gli S. U. A. firmarono con il Belgio il 15 giugno 1955 un accordo, con il quale si assicuravano una notevole quantità dei minerali uraniferi estratti nel Congo: la sopravvenuta indipendenza del Congo deve far ritenere superato il detto accordo.

9) Gli impianti nucleari, per i quali le leggi nucleari prevedono la disciplina giuridica, sono gli impianti per la separazione isotopica e per la rigenerazione dei combustibili nucleari, nonché i reattori per la produzione di energia o per la produzione dei radioisotopi: impianti nucleari sono anche i reattori di ricerca o sperimentali. Un rigoroso regime di licenze è previsto negli Stati Uniti d'America, dove le licenze sono rilasciate dall'U.S.A.E.C.: un regime di licenze è previsto nella legge della Repubblica Federale di Germania. In Svezia, con la legge nucleare 1° giugno 1956, l'attività industriale relativa all'applicazione dell'energia nucleare è stata sottoposta ad un regime di licenze. È stato poi costituita l'Aktiebolaget Atomenergi, società per azioni nella quale la maggioranza del capitale è stata sottoscritta dallo Stato. L'intervento degli Stati per gli impianti nucleari si manifesta inoltre nell'approvazione dei progetti, nell'autorizzazione all'esercizio (collaudo e vigilanza sugli impianti), nel controllo di sicurezza delle materie fissili speciali. Nella legge giapponese è previsto che la direzione e conduzione di un impianto n. sia affidata ad un tecnico responsabile ritenuto idoneo dalla Commissione atomica. Anche l'impiego dei radioisotopi nell'industria e nell'agricoltura, se in quantità tali da determinare un pericolo per l'effetto delle radiazioni ionizzanti, è soggetto generalmente a controllo della pubblica autorità e ad un regime di licenze.

10) Il pericolo che dagli impianti nucleari possa derivare un aumento della radioattività importa che speciali norme di sicurezza siano adottate per la costruzione e conduzione degli impianti, per il trasporto delle materie fissili speciali e dei materiali radioattivi. Nel quadro dell'A.E.E.N. sono state approvate le norme relative alla protezione sanitaria delle popolazioni e dei lavoratori contro i pericoli derivanti dalle radiazioni ionizzanti. Nella sessione dell'Organizzazione internazionale del lavoro del 1960 è stata adottata una raccomandazione agli Stati per la protezione dei lavoratori contro il rischio delle radiazioni ionizzanti ed approvato anche uno schema di convenzione sulla

materia. L'I.A.E.A. ha pubblicato (1958) un manuale contenente le norme di sicurezza per l'impiego degli isotopi radioattivi.

11) La circostanza che le invenzioni nel campo dell'energia n. possono interessare anche le applicazioni non pacifiche ha determinato la necessità di prevedere l'adattamento alle dette esigenze dei principî della legislazione della proprietà industriale. La legge statunitense prevede che, anche per le invenzioni brevettabili nel settore nucleare, che non interessino cioè le applicazioni militari, l'U. S. A. E. C. possa chiedere, corrispondendo un indennizzo all'inventore che il brevetto sia rilasciato alla stessa Commissione e che l'invenzione sia dichiarata d'interesse pubblico, per cui la Commissione è titolare di una licenza per l'utilizzazione dell'invenzione e può rilasciare ad altri licenze di brevetti non esclusive. Analoghe norme sono contenute nella legge inglese e norme particolari nel trattato EURATOM. La tendenza generale è quella di prevedere per le invenzioni relative all'impiego dell'energia n. il potere della pubblica autorità al rilascio di licenze di pubblico interesse per l'uso delle invenzioni brevettate.

12) L'esperienza ormai ultradecennale e l'impiego di rigorose misure di sicurezza hanno dimostrato che i pericoli dell'industria n. non superano quelli di altre industrie pericolose: tuttavia non può escludersi la possibilità di incidenti con danni di notevoli proporzioni. Negli S. U. A. con il Price Anderson Act del 1954 venne previsto che l'esercente di impianti n. dovesse dimostrare di possedere una protezione finanziaria, cioè la capacità di rispondere per i danni a terzi, fino al limite della possibilità assicurativa. Oltre la possibilità dell'assicurazione privata l'U.S.A.E.C. concede una garanzia fino a 500 milioni di dollari. La Commissione è autorizzata ad imporre un contributo di 30 dollari per ogni 1.000 kW di potenza prodotta con impianti nucleari a coloro che sono coperti dalla garanzia integrativa dello Stato. Con la legge inglese 9 luglio 1959, che non si applica agli impianti nucleari dell'U.K.A.E.A. o di altri enti pubblici operanti nel campo dell'elettricità (essendo poi l'industria elettrica nazionalizzata in Inghilterra, la legge è di applicazione marginale), si è disposto che occorre una licenza per ogni impianto n. e che per ogni impianto n. l'utilizzatore deve provvedere ad una protezione finanziaria, mediante assicurazione od altro mezzo ritenuto idoneo dal ministero del Tesoro, di cinque milioni di sterline: qualora l'ammontare delle azioni per risarcimento superi i cinque milioni di sterline il ministro ne riferirà al Parlamento. La legge della Repubblica Federale di Germania prevede che l'utilizzatore d'impianti n. abbia una responsabilità fino a 25 milioni di marchi e che lo stato tedesco intervenga per il risarcimento dei danni fino a 120 milioni di marchi. La legge svizzera prevede che l'utilizzatore debba provvedere alla copertura della propria responsabilità civile fino all'ammontare di 40 milioni di franchi svizzeri per ciascun impianto nucleare. Con ordinanza del 13 giugno 1960 del Consiglio federale è stato costituito un fondo avente personalità giuridica, per i danni atomici differiti.

Il problema della responsabilità civile dipendente dall'impiegopacifico degli impianti nucleari è allo studio sul piano internazionale. Sul piano mondiale, ad iniziativa dell'I.A.E.A., è stato predisposto lo schema di una convenzione universale che sarà sottoposto all'esame di una conferenza internazionale fra tutti gli stati che aderiscono all'I.A.E.A. La stessa I.A.E.A. ha anche elaborato uno schema di convenzione in cooperazione con il Comité matitime international per la responsabilità civile dipendente dalla navigazione a propulsione nucleare; anche tale convenzione dovrà essere sottoposta all'esame di una conferenza internazionale.

Nel quadro dell'OECE è stata firmata da sedici paesi (fra cui l'Italia) aderenti all'A.E.E.N. una Convenzione per la responsabilità civile dipendente dall'impiego pacifico dell'energia n. (non hanno firmato l'Irlanda e l'Islanda).

I principi sui quali si fonda la detta convenzione sono: a) responsabilità causale od oggettiva dell'utilizzatore dell'energia n., responsabilità che è esclusa soltanto da cause di esonero determinate; b) attribuzione della responsabilità all'esercente gli impianti nucleari; c) l'utilizzatore, la cui responsabilità è limitata a 15 milioni di unità di conto, salvo che la legge nazionale preveda una diversa responsabilità non inferiore in alcun caso a 5 milioni di unità di conto, deve avere una protezione finanziaria data dall'assicurazione o da altra garanzia ritenuta idonea dallo Stato in cui si trova l'impianto nucleare; d) la prescrizione decorre dall'incidente nucleare e non dal manifestarsi del danno; il termine di prescrizione è di dieci anni dall'incidente nucleare; e) competenza del tribunale del luogo dell'installazione e non discriminazione tra i danneggiati nazionali e stranieri; f) l'azione di ricorso dell'utilizzatore responsabile è ammessa soltanto contro la persona fisica che abbia intenzionalmente cagionato il danno e nei casi in cui il ricorso sia espressamente previsto per contratto.

Nel quadro dell'EURATOM è in corso di elaborazione una Convenzione addizionale che regola l'intervento degli stati e della Comunità affinché, in caso d'incidente n., possa essere assicurato l'indennizzo fino a 110-120 milioni di unità di conto.

13) In Italia solo nel 1949 fu costituito un ente puramente privato, il C.I.S.E. (Centro italiano studi ed esperienze), con il compito di effettuare ricerche e studi nella materia nucleare. Con il decreto del presidente del Consiglio dei ministri 26 giugno 1952 fu costituito il Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari con sede in Roma presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche. Con le l. 5 febbraio 1957, n. 19 e 23 marzo 1958, n. 357 fu poi autorizzato il finanziamento del C.N.R.N. per gli esercizi finanziari 1956-1957-1958 e 1958-1959. Il C.N.R.N. ha realizzato il Sincrotrone di Frascati, il Centro nucleare di Ispra dotato di un reattore di ricerca della potenza di 5 Meg. e iniziato la costruzione di un altro Centro di ricerche alla Casaccia presso Roma.

Con la l. 11 agosto 1960, n. 933, è stato istituito il Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare con personalità giuridica di diritto pubblico, sottoposto alla vigilanza del ministero dell'Industria e del Commercio. Il C.N.E.N., ai fini delle applicazioni pacifiche dell'energia n., ha lo scopo di effettuare studi e sperimentazioni, curandone l'opportuno coordinamento nei campi della fisica, della chimica, della matematica, della biologia, della medicina e dell'ingegneria nucleare; di esercitare l'alta sorveglianza scientifica e tecnica sulle attività connesse all'impiego delle materie grezze, delle materie fissili speciali, alla produzione dell'energia n., ecc.; di esercitare il controllo e la vigilanza tecnica sulla costruzione e sull'esercizio degli impianti di produzione dell'energia n., ecc. Lo stesso è inoltre organo consultivo delle Amministrazioni dello Stato per tutte le questioni relative ai materiali, materie grezze e materie radioattive.

Organi del C.N.E.N. sono il presidente, la commissione direttiva, il collegio dei revisori. Il presidente, che è il ministro dell'Industria e Commercio pro tempore, ha la rappresentanza legale dell'Ente. La commissione direttiva è composta dal presidente e da 6 membri scelti tra persone particolarmente competenti in materia di scienza e tecnica n. e delle sue applicazioni. I membri sono nominati con decreto del presidente del Consiglio dei ministri e durano in carica quattro anni. Fanno inoltre parte di diritto il direttore generale del ministero dell'Industria e del Commercio che sovrintende ai problemi dell'energia ed il direttore generale del ministero della Pubblica Istruzione

che sovrintende all'istruzione superiore. L'organo esecutivo del C.N.E.N. è il segretario generale, che cura l'esecuzione delle deliberazioni della commissione direttiva e sovrintende all'attività degli uffici del C.N.E.N. La legge prevede che il C.N.E.N. provveda all'assolvimento dei propri compiti a mezzo del proprio patrimonio e di contributi a carico dello Stato e di contributi e donazioni da parte di enti pubblici. Per il primo quadriennio è previsto un contributo di 75 miliardi.

In conseguenza dell'istituzione del C.N.E.N. è stato soppresso il C.N.R.N. e dall'entrata in vigore della legge trasferito al nuovo ente il patrimonio dell'ente soppresso.

È all'esame del parlamento un disegno di legge d'iniziativa governativa, dal quale è stato stralciato il primo capo che è divenuto la l. 11 agosto 1960, n. 933, che prevede la disciplina giuridica dell'utilizzazione dell'energia nucleare.

L'Italia aderisce all'I.A.E.A., all'A.E.E.N., al C.E.R.N. ed inoltre è uno degli statimembri dell'EURATOM ed ha concluso un accordo di collaborazione atomica con gli S. U. A. il 3 luglio 1957 ratificato con legge 4 aprile 1958; l'accordo con il Regno Unito, ratificato il 28 marzo 1958; e quello di cooperazione con il Brasile del 6 luglio 1958, ratificato il 20 aprile 1960.