

1. *L'attività della Commissione*

Nella riunione dell'ufficio di presidenza tenuta il 10 febbraio 2010 la Commissione ha stabilito di svolgere un approfondimento sul tema dei rifiuti radioattivi. L'opportunità di esaminare tale settore era certamente connessa anche al progettato ritorno dell'Italia all'energia nucleare, che avrebbe riaperto una produzione massiccia di rifiuti, rendendo ancor più impellente l'adozione dei provvedimenti necessari per la loro gestione in un ciclo ordinato e sicuro; ma derivava soprattutto dalla oggettiva, generale rilevanza del tema stesso e dalle voci mai sopite di attività illecite legate ai rifiuti radioattivi o quanto meno di un loro più o meno ampio coinvolgimento in attività illecite centrate sui rifiuti speciali o pericolosi. Tali voci, che hanno avuto notevole eco nell'ampia attività giornalistica e editoriale in materia, se non erano suscettibili di essere definitivamente confermate o smentite da parte della Commissione, erano quanto meno meritevoli di una valutazione in merito alla loro attendibilità. Altri obiettivi dell'approfondimento erano la ricostruzione del quadro generale della situazione in essere, un esame della normativa vigente, della sua efficacia e dell'eventuale necessità di completamenti o di modifiche, una verifica delle attività operative svolte, dei programmi, delle spese sostenute e degli oneri previsti, l'individuazione delle priorità in materia per la futura azione del Governo e del Parlamento. Il venir meno della prospettiva di realizzazione di nuove centrali nucleari sul nostro territorio, sancito dal referendum popolare del giugno 2011, non ha quindi alterato sensibilmente i motivi di interesse da parte della Commissione.

Per l'acquisizione dei necessari elementi conoscitivi, la Commissione ha effettuato tredici audizioni, alcune delle quali riprese una o più volte per aggiornamenti o integrazioni; ha compiuto sette missioni su altrettanti siti nucleari; ha ricevuto, a seguito di richiesta o talora su iniziativa dei mittenti, contributi scritti e documentazione da diversi soggetti, auditi o comunque interessati, a diverso titolo, alla gestione dei rifiuti radioattivi.

In particolare, nel corso delle audizioni sono stati ascoltati:

1) Giancarlo Aragona, presidente della Sogin Spa, nonché Fabio Chiaravalli, direttore ambiente, radioprotezione e qualità, e Ivo Tripputi, responsabile relazioni internazionali della stessa Sogin (seduta del 4 ottobre 2011);

2) Rocco Italiano, comandante del reparto operativo del comando carabinieri per la tutela dell'ambiente, nonché Stefano Pineta, ispettore del medesimo reparto (seduta del 5 ottobre 2011);

3) Giovanni Lelli, Commissario dell'ENEA (seduta del 29 novembre 2011);

4) Salvatore Malfi, prefetto di Vercelli (seduta del 25 gennaio 2012);

5) Rocco Colicchio, componente dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, nonché Fedele Dell'Oste, direttore infrastrutture energia elettrica e gas della stessa Autorità (seduta del 31 gennaio 2012);

6) Emanuele Pianese, primo dirigente del Corpo nazionale vigili del fuoco (seduta del 31 gennaio 2012);

7) Stefano Laporta, direttore generale dell'ISPRA (seduta del 7 febbraio 2012);

8) Celestina Gravina, procuratore della Repubblica presso il tribunale di Matera (seduta del 28 febbraio 2012);

9) Corrado Passera, Ministro dello sviluppo economico (sedute del 7 marzo e 24 luglio 2012);

10) Corrado Clini, Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (sedute del 15 marzo, 16 maggio e 3 luglio 2012);

11) Angelo Miccoli, sindaco di Statte, Taranto (seduta del 1° agosto 2012);

12) Carmela Pagano, prefetto di Caserta, per la qualità di commissario delegato per l'intervento sul deposito di rifiuti radioattivi di Castelmauro *pro tempore* (seduta del 27 novembre 2012);

13) Roberto Donati, responsabile MIT Nucleare (seduta del 17 aprile 2012).

Le missioni compiute dalla Commissione sono state le seguenti:

1) 10 novembre 2011: centrale elettronucleare di Caorso (PC);

2) 7 dicembre 2011: impianto Eurex, deposito Avogadro e deposito Sorin, nel sito di Saluggia (VC);

3) 19 gennaio 2012: impianto di riprocessamento della *Nuclear Decommissioning Authority (NDA)*, a Sellafield (Inghilterra);

4) 13 marzo 2012: impianto ITREC di Rotondella (MT);

5) 17 maggio 2012: centrale elettronucleare di Latina;

6) 21 giugno 2012: centro della Casaccia (RM), in particolare il deposito Nucleco e l'impianto Plutonio;

7) 9 ottobre 2012: centrale elettronucleare del Garigliano (CE).

La Commissione ha ricevuto documentazione o contributi scritti, trasmessi o consegnati nel corso delle audizioni, da:

– Agenzia delle dogane;

– Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA) di Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Lazio, Lombardia e Piemonte;

– ISPRA;

- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;
- Ministero dell'interno;
- SOGIN;
- Luigi Brusa, *ex* direttore tecnico della SOGIN;
- comune di Statte.

Per una più precisa delimitazione dei temi dei quali la Commissione si è occupata va ricordato che, nella definizione data dalla legge vigente, per rifiuto radioattivo si intende « qualsiasi materia radioattiva, ancorché contenuta in apparecchiature o dispositivi in genere, di cui non è previsto il riciclo o la riutilizzazione ».

Rientrano in questa definizione sia i rifiuti più comunemente intesi, sia gli scarichi liquidi o aeriformi, debolmente radioattivi, che dalle installazioni vengono rilasciati nell'ambiente, rispettivamente nei corpi idrici e nell'atmosfera. Ai due tipi di rifiuti si applicano principi di gestione diametralmente opposti: i primi debbono essere gestiti secondo il principio sintetizzato nell'espressione « concentra e confina », che richiede che il loro volume sia ridotto quanto più possibile già in fase di produzione e successivamente tramite operazioni di trattamento e che siano conservati evitando in ogni fase, in particolare a seguito del loro smaltimento, che la radioattività in essi contenuta possa raggiungere l'ambiente. Agli scarichi si applica, invece, il principio « diluisci e disperdi »: la concentrazione di radioattività, già bassa in origine perché lo scarico possa essere consentito, deve essere per quanto possibile ulteriormente ridotta e le modalità di allontanamento degli scarichi dalle installazioni debbono essere tali da favorire la massima dispersione (altezza dei camini, portata dei fiumi ecc.), tenendo anche conto dei possibili fattori di riconcentrazione.

L'approfondimento condotto dalla Commissione ha riguardato essenzialmente i rifiuti radioattivi intesi nell'accezione più comune e solo per aspetti normativi o per alcuni casi specifici gli scarichi nell'ambiente.

La Commissione ha dovuto inoltre tenere conto del fatto che, nella realtà italiana, in assenza di attività produttive negli impianti nucleari, spenti ormai da venticinque anni, i problemi della produzione e della gestione dei rifiuti radioattivi sono strettamente connessi ai programmi di *decommissioning* di detti impianti, in modo particolare al loro smantellamento, ed è stato pertanto necessario ricomprendere nei temi dell'approfondimento anche la conduzione di tali programmi.

2. Origine e classificazione dei rifiuti radioattivi

Ogni impiego di materie radioattive genera inevitabilmente rifiuti.

I maggiori quantitativi provengono dalla produzione di energia elettrica da fonte nucleare: centrali e impianti del connesso ciclo del combustibile, quegli impianti cioè dove, a partire dal minerale di uranio o da materiale recuperato, viene fabbricato il combustibile nucleare destinato alle centrali e quegli impianti dove il combustibile,

una volta utilizzato nelle centrali, viene riprocessato per recuperare uranio e plutonio, riutilizzabili.

Va sottolineato che lo spegnimento delle centrali e l'arresto degli altri impianti nucleari non elimina la produzione di rifiuti radioattivi. Anche quando le installazioni nucleari sono spente, il loro mantenimento in sicurezza comporta, pur se in misura minore, la formazione di nuovi rifiuti, formazione che si azzera solo con il definitivo smantellamento. Questo, peraltro, trasforma a sua volta in rifiuti radioattivi le parti di impianto, strutture, apparecchiature e componenti, che durante l'esercizio si sono contaminate o attivate.

Altri rifiuti sono prodotti nelle attività sanitarie, industriali e di ricerca nelle quali vengono usate sostanze radioattive. È soprattutto la sanità, dove vi è un impiego esteso e crescente di radiofarmaci sia a fini diagnostici, sia a fini terapeutici, a dar luogo a una cospicua produzione di rifiuti radioattivi, produzione tra l'altro tipicamente assai più diffusa nel territorio di quanto non sia quella di origine energetica, concentrata in un numero necessariamente più limitato di impianti nucleari.

Alle diverse origini sono associati rifiuti radioattivi differenti per radionuclidi contenuti, per concentrazione e per pericolosità, e anche rifiuti prodotti in una medesima installazione possono differire sensibilmente tra di loro.

La variabilità delle caratteristiche dei rifiuti radioattivi rende necessario adottare un sistema di classificazione, soprattutto ai fini della definizione di criteri e requisiti per le varie fasi della loro gestione e, più in generale, per rendere immediata la comunicazione.

In funzione dello scopo specifico, i sistemi di classificazione possono fare riferimento a diverse caratteristiche dei rifiuti, ad esempio i radionuclidi in essi contenuti, la loro concentrazione, il loro tempo di decadimento, il tipo di radiazioni emesse, la produzione di calore.

Sistemi di classificazione sono stati proposti dall'AIEA e dalla Commissione europea, così come vari Paesi hanno adottato un sistema tenendo conto delle loro particolari situazioni o esigenze.

La classificazione impiegata in Italia è stata introdotta nel 1987 con una guida tecnica emessa dall'ente di controllo (guida tecnica n. 26). In essa i rifiuti radioattivi sono suddivisi in tre categorie. A ciascuna categoria la guida associa requisiti per la gestione e, in parte, per lo smaltimento.

Sono classificati in prima categoria i rifiuti radioattivi a vita più breve, quelli cioè che richiedono sino ad un massimo di qualche anno per decadere a concentrazioni di radioattività inferiori a quelle stabilite dalla normativa per l'esenzione dall'autorizzazione allo smaltimento nell'ambiente o a quelle per le quali tale autorizzazione è stata concessa. Quando la concentrazione è scesa al di sotto di tali livelli, i rifiuti possono essere gestiti e smaltiti come non più radioattivi, ma ovviamente nel rispetto delle norme che disciplinano i rifiuti convenzionali. La maggior parte dei rifiuti di prima categoria vengono prodotti nell'impiego medico delle sostanze radioattive.

Sono classificati in seconda categoria i rifiuti radioattivi che richiedono da qualche decina ad alcune centinaia di anni per decadere a concentrazioni di radioattività prossime al fondo ambientale o anche

i rifiuti con radionuclidi a vita molto lunga già in origine in concentrazione dell'ordine del fondo ambientale (al riguardo la guida tecnica n. 26 indica una concentrazione dell'ordine di alcune centinaia di Becquerel/grammo, essendo il Becquerel l'unità di misura dell'attività — simbolo Bq — corrispondente a un decadimento al secondo). Rifiuti di seconda categoria sono prodotti nell'impiego di radioisotopi a fini sanitari, industriali o di ricerca, ma soprattutto negli impianti nucleari.

Sono, infine, classificati in terza categoria quei rifiuti il cui decadimento richiede migliaia di anni o più. Rifiuti di terza categoria sono prodotti negli impianti nucleari, in particolar modo negli impianti di riprocessamento del combustibile irraggiato (cioè il combustibile giunto al termine dell'utilizzo all'interno di un reattore nucleare). Può essere considerato rifiuto di terza categoria lo stesso combustibile irraggiato, quando non si intenda effettuare il suo riprocessamento, ma si intenda detenerlo come tale.

A differenza dei rifiuti di prima categoria, i rifiuti radioattivi di seconda e di terza categoria restano sempre soggetti, in tutte le fasi della loro vita — dalla produzione al trattamento, alla raccolta, al trasporto, al deposito e allo smaltimento — alla normativa che disciplina la radioprotezione, anche se le tecniche con le quali ciascuna fase viene condotta possono differire, talora sensibilmente.

3. *La normativa*

3.1 *La normativa generale di radioprotezione*

Tutte le attività connesse alla produzione e alla gestione dei rifiuti radioattivi, al pari di ogni altra attività che comporti il rischio di esposizione alle radiazioni ionizzanti, sono soggette alle norme generali di radioprotezione che l'ordinamento pone a tutela dei lavoratori, della popolazione e dell'ambiente.

Tali norme derivano essenzialmente dall'attuazione di direttive comunitarie, essendo la materia dell'energia nucleare, ivi inclusa la radioprotezione, oggetto di uno dei due trattati di Roma — in particolare del Trattato Euratom — dai quali, nel marzo 1957, è iniziato il processo di integrazione europea. A loro volta, per quanto attiene agli aspetti di base della radioprotezione, le direttive Euratom si fondano sulle pubblicazioni e sulle raccomandazioni emanate dalla Commissione internazionale per la protezione radiologica — ICRP nell'acronimo inglese — organismo scientifico indipendente nato nel 1928, del quale sono chiamati a far parte, per cooptazione, alcuni tra i maggiori esperti della materia in ambito mondiale.

Oltre che dall'Unione europea, le raccomandazioni dell'ICRP sono tradotte in norme tecniche dall'AIEA, l'Agenzia internazionale per l'energia atomica delle Nazioni Unite. In tal modo, pur se gli standard dell'AIEA non hanno in nessun caso il valore cogente che le direttive Euratom hanno invece per i paesi dell'Unione europea, la radioprotezione di base può vantare a livello mondiale dei riferimenti normativi sostanzialmente omogenei.

Nella tabella n. 1 è mostrata la successione temporale delle principali pubblicazioni dell'ICRP, delle direttive Euratom basate su di esse e degli atti legislativi italiani con i quali le direttive sono state recepite.

Oltre alle direttive recanti le norme di base della radioprotezione, fondate come detto sulle raccomandazioni o sulle pubblicazioni dell'ICRP, vi sono altre direttive Euratom, autonome o aventi comunque riferimenti scientifici diversi, che disciplinano aspetti più specifici anche di tipo organizzativo, amministrativo o procedurale. Si tratta in particolare, tra quelle riportate nella tabella, della direttiva 89/618 in materia di informazione della popolazione per i casi di emergenza radiologica; della direttiva 90/641 in materia di protezione operativa dei lavoratori dipendenti da terzi; della direttiva 92/3 in materia di controllo delle spedizioni transfrontaliere di rifiuti radioattivi, quest'ultima modificata dalla direttiva 2006/117; della direttiva 2003/122 sul controllo delle grandi sorgenti radioattive.

Vanno inoltre ricordate le due più recenti direttive, emanate dopo lunghi dibattiti sulla pertinenza delle rispettive materie rispetto a quelle coperte dal Trattato Euratom: la direttiva 2010/71, che ha istituito un quadro comunitario per la sicurezza degli impianti nucleari e che ha sancito, tra gli altri, il principio di indipendenza degli enti nazionali di controllo, e la direttiva 2011/70, che definisce un quadro comunitario per la gestione del combustibile nucleare irraggiato e dei rifiuti radioattivi.

Anno	ICRP	Euratom	Legislazione italiana
1958	Raccomandazioni		
1959		Prima direttiva	
1962	Revisione	Revisione	
1964			DPR n. 185/1964 (abrogato)
1977	Pubblicazione 26		
1980		Direttiva 80/836	
1984		Direttiva 84/467	
1989		Direttiva 89/618	
1990	Pubblicazione 60	Direttiva 90/641	
1992		Direttiva 92/3	
1995			decreto legislativo n. 230/1995
1996		Direttiva 96/29	
2000			decreto legislativo n. 241/2000
2003		Direttiva 2003/122	
2006		Direttiva 2006/117	D. Lgs n. 52/2007
2007	Pubblicazione 103		D. Lgs n. 23/2009
2009			
2010		Direttiva 2010/71	
2011		Direttiva 2011/70	D. Lgs n. 185/2011
2012		Dirett. in elaborazione	
2013			Da attuare entro il 23/8/2013
In corsivo le direttive con riferimenti diversi dalle pubblicazioni ICRP			

Tab. 1 – Pubblicazioni ICRP, direttive Euratom e legislazione italiana di radioprotezione

Ad eccezione della direttiva 2011/70, che dovrà essere recepita negli ordinamenti nazionali entro il 23 agosto 2013, l'Italia ha oggi dato attuazione a tutte le direttive comunitarie.

Tale attuazione è avvenuta con l'emanazione del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e con una serie di modifiche e di integrazioni apportate a tale decreto per recepire le direttive emanate dopo la sua entrata in vigore. L'elenco degli atti che hanno di volta in volta emendato il decreto legislativo originario è il seguente:

- decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 187 – attuazione direttiva 97/43/Euratom;
- decreto legislativo 26 maggio 2000, n. 241 – attuazione direttiva 96/29/Euratom;
- decreto legislativo 26 marzo 2001, n. 151 – testo unico delle disposizioni legislative in materia di tutela e sostegno della maternità e della paternità;
- decreto legislativo 9 maggio 2001, n. 257 – integrazione e correzione al decreto legislativo n. 241/2000;
- legge 1 marzo 2002, n. 39 – legge comunitaria 2001;
- decreto legislativo 6 febbraio 2007, n. 52 – attuazione direttiva 2003/122/Euratom;
- decreto legislativo 20 febbraio 2009, n. 23 – attuazione direttiva 2006/117/Euratom;
- decreto legislativo 19 ottobre 2011, n. 185 – attuazione direttiva 2009/71/Euratom.

Il decreto legislativo n. 230 del 1995, con le modifiche introdotte dagli atti legislativi sopra elencati, reca quindi la disciplina generale della sicurezza nucleare e della radioprotezione attualmente vigente in Italia. Nel seguito, ogni riferimento al decreto legislativo n. 230 del 1995 è da intendere a detto decreto così come modificato e integrato da tutti i provvedimenti sopra richiamati.

Ulteriori modifiche sono state introdotte dal decreto legislativo 15 febbraio 2010, n. 31, così come modificato dal decreto legislativo 23 marzo 2011, n. 41. Non si tratta tuttavia, in questo caso, di modifiche a norme sostanziali di radioprotezione, ma della soppressione di un consiglio interministeriale e di una commissione tecnica, quest'ultima, peraltro, di notevole rilievo nell'ambito dei procedimenti autorizzativi attinenti a impianti nucleari, ivi compresi il loro *decommissioning* e la gestione dei rifiuti radioattivi ad essi afferenti, e della definizione dei piani di emergenza.

Il sistema di radioprotezione stabilito dal decreto legislativo n. 230 del 1995 è basato su tre principi, internazionalmente riconosciuti, che lo stesso decreto legislativo enuncia, da attuare nello stesso ordine in cui sono enunciati.

Il primo principio, detto di « giustificazione », richiede che ogni nuova attività che comporti esposizioni alle radiazioni ionizzanti debba essere giustificata, prima della sua adozione, dai vantaggi

economici, sociali o di altro tipo rispetto al detrimento sanitario che essa può comportare.

Il secondo principio, di «ottimizzazione», richiede che ogni attività venga svolta in modo da mantenere l'esposizione alle radiazioni al livello più basso ragionevolmente ottenibile, tenuto conto dei fattori economici e sociali. Questo principio, sancito quando — è bene ricordarlo — la protezione contro ogni altro fattore di nocività era basata unicamente sul rispetto di predeterminate soglie, si traduce per gli esercenti nell'obbligo, penalmente sanzionato, di adottare tutti quei provvedimenti indicati dalle norme di buona tecnica o altri ad essi equivalenti, capaci di ridurre ulteriormente le esposizioni, a prescindere dal livello già raggiunto e dal fatto che esso sia più basso dei limiti comunque prescritti.

Raggiunto un livello di esposizioni ottimizzato, si verifica il rispetto del terzo principio: anche per gli individui maggiormente esposti, la somma delle dosi derivanti da tutte le attività cui un individuo è esposto non deve superare i «limiti di dose» stabiliti per i lavoratori e gli individui della popolazione. Va ricordato al riguardo che la dose, o più precisamente la «dose efficace», è una grandezza nella quale si combinano l'energia assorbita dai diversi organi o tessuti colpiti dalle radiazioni ionizzanti e alcuni fattori che tengono conto della pericolosità dello specifico tipo di radiazione e della sensibilità di ciascuno degli organi o tessuti. La dose si misura in sievert (indicato con il simbolo Sv). Poiché i livelli di dose comunemente riscontrabili sono notevolmente inferiori al sievert, vengono molto più spesso impiegati i suoi sottomultipli, mSv (un millesimo di sievert) e μ Sv (un milionesimo di sievert).

Riguardo ai limiti di dose, va osservato che per la popolazione una corretta applicazione del principio di ottimizzazione porta normalmente le dosi a livelli molto inferiori ai limiti di legge. Inoltre, l'autorità di controllo, tenendo conto delle esperienze di ottimizzazione acquisite o della particolare situazione in cui una specifica attività viene a svolgersi (ad esempio la contemporanea presenza di molteplici attività su uno stesso sito), può prescrivere all'esercente il rispetto di un «vincolo», cioè di un determinato valore di dose o di altra grandezza radioprotezionistica, vincolo che costituirà quindi, per l'esercente, il risultato minimo da raggiungere attraverso il processo di ottimizzazione.

Va anche precisato che mentre i principi di giustificazione e di ottimizzazione si applicano senza eccezioni a tutte le attività, i limiti di dose non si applicano alle esposizioni di pazienti sottoposti a indagini o a trattamenti medici con radiazioni, a quelle di quanti assistono volontariamente i pazienti (non fa quindi eccezione l'esposizione professionale del personale medico o paramedico), all'esposizione di volontari sani che partecipano a programmi di ricerca medica (eccezione questa oggetto di lunga controversia), ad alcuni tipi di esposizione espressamente disciplinati.

Avvalendosi della facoltà che la normativa comunitaria prevede per gli Stati membri, nel dare attuazione alle direttive di radioprotezione nella legislazione italiana sono state introdotte alcune norme più stringenti di quelle contenute nelle direttive stesse e, corrispondentemente, di quelle stabilite in altri paesi dell'Unione europea. È il

caso, ad esempio, dei limiti di dose per i lavoratori esposti. Per essi, la pertinente direttiva europea fissa un doppio limite: 100 mSv sull'arco di cinque anni e 50 mSv in un singolo anno. La legge italiana stabilisce un unico limite, pari a 20 mSv in un anno, corrispondente cioè al valore medio annuo che il limite della direttiva di 100 mSv sul quinquennio comporta, ma non lascia la possibilità di superare annualmente quel valore, possibilità che la direttiva concede invece ampiamente.

3.2 *La normativa di radioprotezione per i rifiuti radioattivi*

Ai rifiuti radioattivi, al pari di ogni altra attività con sorgenti di radiazioni ionizzanti, si applicano integralmente le norme generali di radioprotezione. Nondimeno, il decreto legislativo n. 230 del 1995 dedica ai rifiuti, all'articolo 102, una norma che può essere considerata ancora a carattere generale: « Chiunque esercita un'attività soggetta al presente decreto deve adottare le misure necessarie affinché la gestione dei rifiuti radioattivi avvenga nel rispetto delle specifiche norme di buona tecnica e delle eventuali prescrizioni tecniche contenute nei provvedimenti autorizzativi, al fine di evitare rischi di esposizione alle persone del pubblico ».

Il medesimo articolo prevede, inoltre, la facoltà del Ministero dell'ambiente e del Ministero della salute, nell'ambito delle rispettive competenze, nonché delle autorità che rilasciano le autorizzazioni in sede locale – laddove tali autorizzazioni sono previste – di prescrivere l'adozione di dispositivi, provvedimenti e mezzi di rilevamento, necessari ai fini della radioprotezione, specie dove coesistano più fonti di rifiuti radioattivi. Si tratta evidentemente di una norma riferita soprattutto ai casi di immissione nell'ambiente di scarichi radioattivi liquidi o aeriformi. Va peraltro detto che la stessa facoltà da parte delle autorità competenti, al di là degli specifici ministeri ai quali è in questo caso riconosciuta, esiste per tutti gli altri aspetti connessi alle attività con sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Il caso dell'immissione di radioattività nell'ambiente è uno dei più rilevanti tra quelli in cui la legge italiana è più severa – e in questo caso in modo particolare – della corrispondente normativa europea e, a quanto risulta, della normativa di ogni altro Paese.

Un'immissione di radioattività nell'ambiente avviene ogni volta che materiale radioattivo, in qualsiasi forma – solida, liquida o aeriforme – viene allontanato da un impianto autorizzato o comunque soggetto alle norme di radioprotezione e viene destinato a un ambito non soggetto a quelle norme. È il caso, in concreto, di rifiuti contenenti tracce di radioattività che vengano avviati in discariche o a impianti di trattamento di rifiuti convenzionali; è il caso dei già citati scarichi liquidi o aeriformi, immessi rispettivamente in fiumi, laghi o altri corpi idrici o in aria; è il caso, ancora, dei materiali di risulta debolmente contaminati, prodotti dallo smantellamento di impianti nucleari e destinati a essere smaltiti, riciclati o direttamente riutilizzati (si pensi alla componentistica) in impianti non nucleari.

Quest'ultimo esempio è di particolare interesse nella situazione italiana, dove il *decommissioning* degli impianti esistenti, con la

connessa gestione dei rifiuti, costituirà, almeno nel breve e nel medio termine, l'unica attività prevedibile in campo nucleare. Dallo smantellamento di una centrale nucleare, come ad esempio quella di Caorso, vengono prodotte circa 300 mila tonnellate di materiali cementizi e ventimila tonnellate di rottami metallici, oltre a quantitativi minori di materiali diversi. Considerando che solo una piccola parte, mediamente intorno a qualche punto percentuale, risulta contaminata in modo significativo e che una larga parte risulta invece del tutto esente da radioattività, trattare l'intero quantitativo alla stregua di rifiuti radioattivi renderebbe il *decommissioning* inutilmente più oneroso e rappresenterebbe — anche se questo può esser considerato un aspetto minore — la rinuncia alla possibilità, specie nel caso dei metalli, di riciclare in fonderia o di riutilizzare materiali spesso di qualità.

Per tutte queste pratiche di smaltimento, di riciclo o di riutilizzazione che comportano l'immissione di radioattività nell'ambiente, le norme europee (direttiva 96/29/Euratom, articolo 5) richiedono che siano sottoposte a un'autorizzazione preventiva. Tuttavia, le stesse norme comunitarie prevedono che tali pratiche possano essere esentate dalla richiesta autorizzazione quando risultino soddisfatti due criteri:

- 1) la dose derivante dalle immissioni di radioattività nell'ambiente per un individuo della popolazione non deve superare 10 μ Sv in un anno;
- 2) la dose collettiva annua per la popolazione, cioè la somma di tutte le dosi ricevute dagli individui del pubblico, non deve superare 1 Sv-persona, ovvero, in alternativa, venga data dimostrazione che il rilascio di radioattività nell'ambiente rappresenta la soluzione ottimizzata.

Va detto che il primo criterio risulta in pratica molto più stringente del secondo, sicché, una volta che esso sia soddisfatto, viene soddisfatto anche il secondo criterio in maniera pressoché automatica.

Nella legge italiana l'unica eccezione prevista alla necessità di autorizzazione per le immissioni di radioattività nell'ambiente è quando la radioattività sia costituita da soli radionuclidi a vita breve, con tempo di dimezzamento inferiore a 75 giorni, e in bassa concentrazione, non superiore a 1 Becquerel/grammo (artt. 154 e 30 del decreto legislativo n. 230 del 1995). Già di per sé si tratta di una condizione molto più restrittiva dei criteri di esenzione previsti dalla direttiva europea. Tale condizione trova applicazione soprattutto per alcuni rifiuti di origine sanitaria, che possono essere così smaltiti insieme agli altri rifiuti della stessa origine. L'articolo 154 richiede comunque la registrazione dei dati relativi ad ogni smaltimento che dimostrino il rispetto della condizione di esenzione.

Quando anche uno solo dei radionuclidi da rilasciare, quale che sia la sua concentrazione, ha un tempo di dimezzamento più lungo di 75 giorni o quando la concentrazione sia maggiore di 1 Becquerel/grammo, quale che sia il tempo di dimezzamento, qualsiasi rilascio nell'ambiente richiede di essere specificamente autorizzato. Al riguardo, nell'allegato I del decreto legislativo n. 230 del 1995 sono