

guerre sarebbe lo stesso³².

Alla luce di questi dati, per scongiurare il rischio di attacchi terroristici l'unica strada possibile appare il disarmo totale. Ma il terrorismo non è l'unico pericolo legato all'uso dell'energia atomica, sia esso in campo civile o militare. La lezione di Cernobyl, le cui conseguenze sono tuttora una amara realtà per milioni di persone, sembra che non sia stata percepita in tutta la sua gravità, in parte probabilmente per la carenza di informazioni e in parte per quelli che sembrano essere gli orientamenti più attuali di alcuni settori della stessa Unione Europea in materia di nucleare. L'opzione nucleare torna a presentarsi come soluzione "conveniente" e lo fa sempre meno timidamente. I pretesti sono diversi e vengono abilmente presentati a seconda delle circostanze: ora è il pericolo black-out, ora la strumentale attenzione al rispetto degli accordi di Kyoto. Ma il problema della sicurezza resta e, dopo l'attentato dell'11 settembre, riguarda anche il terrorismo.

8. Gli incidenti nucleari negli ultimi 50 anni

La storia del nucleare nel mondo, civile o militare che sia, è costellata da una miriade di incidenti ed esplosioni sperimentali che costituiscono ancora oggi la prima e più importante prova della sua pericolosità non solo per l'uomo, ma per l'intero pianeta.

I settori nei quali si sono verificati incidenti nella storia di questa tecnologia sono sostanzialmente tre: le applicazioni militari, energetiche e sanitarie (che per la verità rappresentano, da questo punto di vista, un ambito assai marginale).

Tra gli anni '50 e gli anni '80, solo per ricordare qualche dato, si verificano oltre un centinaio di incidenti nucleari, venti dei quali molto gravi. Sul versante militare si tratta soprattutto di sottomarini e portaerei che affondano nel Pacifico, nell'Atlantico e nel Mediterraneo portando con sé nelle profondità del mare decine di siluri e testate nucleari, mentre sul versante civile la storia dell'industria elettronucleare registra a sua volta una non irrilevante serie di eventi accidentali.

E' il caso di sottolineare che per quanto riguarda le applicazioni civili la maggior parte degli incidenti ha riguardato i paesi tecnologicamente meno evoluti; ciò non fa tuttavia venir meno l'esigenza di predisporre, nei paesi "nucleari", impianti, tecnologie e strumenti adeguati, sia per evitare il verificarsi di incidenti di questa natura, sia per fronteggiare i rischi dovuti al commercio illegale di materiale radioattivo. Il tentativo di operare una classificazione completa di questo genere di eventi è impresa ardua: spesso gli incidenti minori sono stati coperti dal segreto militare, o non sono mai balzati alle cronache perché semplicemente non sono stati resi di pubblico dominio, come tentarono di fare le autorità sovietiche (inutilmente, data la gravità dell'episodio) all'indomani della catastrofe del 1986.

Alcuni fatti sono emersi soltanto dopo la fine della guerra fredda, ma solo la completa apertura degli archivi consentirà una visione precisa di quanto è successo negli ultimi decenni.

La lista "nera", quindi, si presume molto più lunga di quella che viene qui presentata, mentre sulle conseguenze degli incidenti manca ancora oggi un dato ufficiale che consideri, non solo le morti, ma anche l'impatto sulla salute dei cittadini nel lungo periodo. Nella cronologia che segue e che non ha la pretesa di essere completa, sono

³² Il Manifesto, 1° maggio 2005

stati omessi numerosi piccoli episodi occorsi in Europa negli ultimi vent'anni. In alcuni casi, accanto alla località segnalata, viene riportato l'indice di gravità dell'incidente secondo la classificazione Ines³³.

10 marzo 1956 - Mar Mediterraneo. Un bombardiere B-47 precipita nel Mediterraneo con a bordo due capsule di materiale fissile per la realizzazione di bombe nucleari.

27 luglio 1956 - Gran Bretagna. Un bombardiere B-47 in Gran Bretagna slitta sulla pista e va a colpire un deposito contenente sei bombe nucleari.

7 ottobre 1957 - Sellafield (Gran Bretagna) (scala Ines 5). Nel complesso nucleare di Windscale in Gran Bretagna, dove si produce plutonio per scopi militari, un incendio nel nocciolo di un reattore a gas-grafite (GCR) genera una nube radioattiva imponente. I principali materiali rilasciati sono gli isotopi radioattivi di xenon, iodio, cesio e polonio. La nube attraversa l'Europa intera. Sono stati ufficializzati soltanto 300 morti per cause ricondotte all'incidente (malattie, leucemie, tumori) ma il dato potrebbe essere sottostimato.

Settembre 1957 - Kyshtym (Unione Sovietica) (scala Ines 6). In una fabbrica di armi nucleari negli Urali, una cisterna contenente scorie radioattive prende fuoco ed esplose, contaminando migliaia di chilometri quadrati di terreno con una nube di 20 milioni di curie. Il rilascio esterno di radioattività avviene a seguito di un malfunzionamento del sistema di refrigerazione di una vasca di immagazzinamento di prodotti di fissione ad alta attività. Vengono esposte alle radiazioni circa 270mila persone. Si stimano per le conseguenze dell'incidente oltre 100 morti.

3 gennaio 1961 - Idaho Falls (USA). A seguito di un incidente in un reattore sperimentale di Idaho Falls negli Stati Uniti, muoiono tre tecnici.

4 luglio 1961 - URSS. La fuoriuscita di radiazioni per un guasto al sistema di controllo di uno dei due reattori di un sommergibile atomico sovietico provoca la morte del capitano e di sette membri dell'equipaggio.

5 dicembre 1965 - Isole Ryukyu (Giappone). Un jet militare americano A-4E con a bordo una bomba all'idrogeno B-43 scivola in mare da una portaerei statunitense vicino alle isole giapponesi Ryukyu.

5 ottobre 1966 - Detroit (USA). Il nucleo di un reattore sperimentale situato in un impianto vicino a Detroit si surriscalda a causa di un guasto al sistema di raffreddamento.

17 gennaio 1966 - Palomares (Spagna). Un B-52 statunitense con quattro bombe all'idrogeno B-28 entra in collisione con un aereo cisterna durante il rifornimento in volo. I due aerei precipitano e tre bombe a idrogeno (bombe H) cadono nei pressi di Palomares, mentre la quarta cade in mare. L'esplosivo di due delle tre bombe, a contatto col suolo, detona spargendo su una vasta area plutonio e altro materiale radioattivo. In tre mesi vengono raccolte 1.400 tonnellate di terra e vegetazione radioattiva che vengono portate negli Stati Uniti. Mentre i militari statunitensi sono forniti di tute protettive, gli spagnoli continuano a vivere tranquillamente e a coltivare i terreni. Un monitoraggio effettuato nel 1988 su 714 abitanti ha rivelato in 124 di loro una concentrazione di plutonio nelle urine di gran lunga superiore ai livelli normali.

10 marzo 1968 - Oceano Pacifico. Il sottomarino K-219 affonda nel Pacifico. A bordo ha tre missili nucleari e due siluri a testata nucleare.

27 maggio 1968 - Oceano Atlantico. Un sottomarino statunitense con a bordo due

³³ Gli incidenti nelle centrali nucleari sono classificati su una scala da 0 (semplice guasto) a 7 (incidente molto grave). Questa scala di misura è detta INES (International Nuclear Event Scale).

siluri a testata nucleare affonda nell'Atlantico.

21 agosto 1968 – Groenlandia. Un B-52 statunitense precipita in Groenlandia. Tre bombe all'idrogeno che si trovavano a bordo esplodono e 400 grammi di plutonio-239 si disperdono nell'ambiente. L'area viene successivamente bonificata da oltre 500 uomini inviati dalla Danimarca e da 200 militari statunitensi. Nei venti anni successivi, 100 dei danesi che avevano partecipato all'intervento si ammalano di cancro, altri di gravi malattie tra cui la sterilità.

17 ottobre 1969 – San Laurent (Francia). Un errore nelle procedure adottate per la gestione del combustibile provoca una fusione parziale a un reattore nucleare raffreddato a gas.

12 aprile 1970 – Oceano Atlantico. Il sottomarino sovietico K-8 affonda nell'Atlantico con a bordo due reattori e due siluri a testata nucleare.

Aprile 1973 – Isole Hawaii (USA). Fuga radioattiva nel sottomarino statunitense Guardfish alle Hawaii. Cinque marinai dell'equipaggio vengono contaminati dalle radiazioni.

1974 – Mar Caspio. Fonti di stampa segnalano un'esplosione in un impianto atomico sovietico a Shevchenko, nel Mar Caspio.

Inverno 1974/75 – Leningrado (URSS). Una serie di incidenti viene segnalata nell'inverno tra il 1974 e il 1975 presso la centrale nucleare di Leningrado, in Unione Sovietica. Tre morti accertati.

22 novembre 1975 – Mare Mediterraneo. Una portaerei e un incrociatore americani entrano in collisione nel Mediterraneo a causa del mare agitato. Come in altri casi non è accertata, ma probabile, la fuoriuscita di materiale nucleare in seguito all'incidente.

7 dicembre 1975 – Lubmin (Repubblica Democratica Tedesca). Un cortocircuito nell'impianto della Centrale di Lubmin, sul litorale baltico nella Germania Orientale, provoca una parziale fusione del nucleo del reattore.

28 marzo 1979 - Three Mile Island (Harrisburgh, Usa) (scala Ines 5). Il surriscaldamento di un reattore, a seguito della rottura di una pompa nell'impianto di raffreddamento, provoca la parziale fusione del nucleo rilasciando nell'atmosfera gas radioattivi pari a 15mila terabequerel (TBq). Vengono evacuate 3.500 persone.

7 agosto 1979 – Tennessee (USA). La fuoriuscita di uranio arricchito da una installazione nucleare segreta provoca la contaminazione di oltre 1.000 persone. Vengono registrati nella popolazione valori di radioattività fino a cinque volte superiori alla norma.

Agosto 1979 – Erwin (USA). Oltre 1.000 persone vengono contaminate a seguito di una fuga radioattiva in un centro di ricerca nucleare, fino ad allora rimasto segreto, a Erwin, negli Stati Uniti.

Marzo 1981 – Tsuruga (Giappone). 280 persone vengono contaminate a causa di una fuga di residui radioattivi nella centrale di Tsuruga, in Giappone. Un mese dopo le autorità comunicano che 45 operai sono stati esposti a radioattività nel corso delle operazioni per la riparazione della centrale.

Novembre 1983 – Sellafield (Gran Bretagna). Lo scarico di liquidi radioattivi nel Mare d'Irlanda provoca la reazione di cittadini ed ecologisti, che sollecitano la chiusura della centrale nucleare di Sellafield, in Gran Bretagna.

10 agosto 1985 – URSS. Un'esplosione devasta il sottomarino atomico sovietico Shkotovo-22: muoiono dieci membri dell'equipaggio esposti alle radiazioni.

6 gennaio 1986 – Oklahoma (USA). Un operaio muore e altri 100 restano contaminati a seguito di un incidente che si sviluppa in una centrale atomica in Oklahoma, negli

Stati Uniti.

26 aprile 1986 - Cernobyl (Ucraina) (scala Ines 7). L'incidente nucleare in assoluto più grave di cui si abbia notizia. Il surriscaldamento provoca la fusione del nucleo del reattore e l'esplosione del vapore radioattivo, che sotto forma di una nube pari a un miliardo di miliardi di Becquerel si disperde nell'aria. Centinaia di migliaia di persone, soprattutto nella vicina Bielorussia, sono costrette a lasciare i territori contaminati. L'intera Europa viene esposta alla nube radioattiva e per milioni di cittadini europei aumenta il rischio di contrarre tumori e leucemia. Non esistono ancora oggi dati ufficiali e definitivi sui decessi ricollegabili alla tragedia.

6 ottobre 1986 – Oceano Atlantico. Il sottomarino K-219 affonda nell'Atlantico con 34 testate nucleari a bordo.

Febbraio 1991 – Mihama (Giappone). La centrale riversa in mare 20 tonnellate di acqua altamente radioattiva

24 marzo 1992 – San Pietroburgo (Russia). A seguito della perdita di pressione nell'impianto di Sosnovy Bor nei pressi di San Pietroburgo, fuoriescono e si disperdono in atmosfera iodio e gas radioattivi.

Novembre 1992 – Forbach (Francia). Un grave incidente nucleare causa la contaminazione radioattiva di tre operai. I dirigenti dell'impianto vengono accusati l'anno successivo di non aver approntato le misure di sicurezza previste.

13 febbraio 1993 – Sellafield (Gran Bretagna). Fuga radioattiva nell'impianto di riprocessamento di Sellafield. La densità massima di radionuclidi dello iodio consentita viene superata di oltre tre volte.

17 febbraio 1993 - Barsebaeck (Danimarca). Uno dei reattori della centrale di Barsebaeck viene temporaneamente fermato a causa della fuoriuscita accidentale di vapore radioattivo.

Aprile 1993 – Siberia (Russia). Un incendio nel complesso chimico di Tomsk-7 colpisce un serbatoio di uranio. Risultano contaminati circa 1.000 ettari di terreno. La nube radioattiva si dirige verso zone disabitate.

23 marzo 1994 – Biblis (Germania). Centrale nucleare di Biblis: una falla nel circuito primario di un reattore fa uscire liquido altamente contaminato.

28 giugno 1994 – Petropavlosk (Russia). Fuga di materiale radioattivo nella baia di Seldevaia a causa della rottura di un deposito a Petropavlosk.

Settembre 1995 – Kola (Mare di Barents). L'energia elettrica della centrale di Kola viene staccata per morosità e vanno fuori uso i sistemi di raffreddamento. Incidente solo sfiorato, grazie all'intervento del comandante della base.

Novembre 1995 – Cernobyl (Ucraina) (scala Ines 3). Un'avarìa al sistema di raffreddamento del reattore n.1 di Cernobyl causa un incidente nel quale la radioattività si disperde e contamina gli operai impegnati nella manutenzione.

8 dicembre 1995 – Monju (Giappone). Due tonnellate di sodio liquido e altro materiale radioattivo fuoriescono dal reattore nucleare prototipo di Monju nella prefettura di Fukui a causa di un malfunzionamento al sistema di raffreddamento. L'impianto è costituito da un reattore autofertilizzante a neutroni veloci FBR.

Febbraio 1996 – Dimitrovgrad (Federazione Russa). Un addetto causa la rottura della valvola di sicurezza di uno dei reattori del centro di ricerche atomiche di Dimitrovgrad. Fuoriesce una nube radioattiva contenente soprattutto radionuclidi di manganese.

Marzo 1997 – Tokaimura (Giappone). Un incendio e un'esplosione nel reattore nucleare nell'impianto di ritrattamento nucleare di Tokaimura contamina almeno 35

operai.

Giugno 1997 – Arzamas (Russia). Un incidente nel centro ricerche di Arzamas porta i materiali radioattivi sull'orlo di una reazione a catena. Si sviluppa una nube radioattiva a seguito della quale muore il responsabile dell'esperimento.

Luglio 1997 – La Hague (Francia). Il comune di Amburgo denuncia presenza di radioattività nell'acqua scaricata nella Manica dall'impianto di trattamento francese di La Hague. La Francia smentisce, ma il presidente della Commissione di controllo si dimette.

Settembre 1997 – Urali (Russia). Sugli Urali si scontrano un trattore e un camion che trasporta isotopi radioattivi. Da due container fuoriesce liquido pericoloso contenente iridio 192 e cobalto 60. Nell'area la radioattività sviluppata è 25 volte superiore al limite consentito.

1 maggio 1998 – Catena delle Alpi. Le autorità di controllo francesi scoprono elevati livelli di contaminazione da cesio 137 sulle Alpi, causati dal passaggio di rottami ferrosi provenienti dall'Europa dell'Est.

30 settembre 1999 - Tokaimura (Giappone) (scala Ines 4). Un incidente in una fabbrica di combustibile nucleare attiva una reazione a catena incontrollata. Viene accertato che si tratta di un errore umano: due operai hanno trattato materiali radioattivi in contenitori non idonei. Tre persone muoiono all'istante, mentre altre 439, di cui 119 in modo grave, vengono esposte alle radiazioni. Vengono ricoverati in 600 ed evacuati 320mila abitanti della zona.

4 ottobre 1999 – Wolsong (Corea del Sud). Una fuoriuscita di acqua pesante durante lavori di manutenzione della Centrale di Wolsong causa l'esposizione alle radiazioni di 22 operai impiegati presso l'impianto.

5 ottobre 1999 – Centrale di Loviisa (Finlandia). Viene segnalata una perdita di idrogeno nell'impianto di Loviisa, sulla costa Finlandese. Secondo i tecnici della centrale c'è stato un pericolo di incendio e perdite. La situazione, secondo gli addetti, è rimasta comunque sotto controllo.

8 ottobre 1999 - Rokkasho (Giappone). Una piccola quantità di materiale radioattivo fuoriesce da un deposito di scorie a Rokkasho, nella prefettura giapponese di Aomori. Le radiazioni provengono da due fusti arrivati dalla centrale nucleare di Ekushima.

20 ottobre 1999 – Superphenix (Francia). Un incidente tecnico ritarda lo smantellamento del reattore a neutroni rapidi Superphenix di Creys-Malville (Isere), nel Sud-Ovest della Francia. Nell'operazione di scarico del reattore un inconveniente tecnico a una puleggia per l'estrazione delle cartucce di combustibile arresta la fase di scarico del materiale radioattivo.

18 novembre 1999 – Torness (Scozia) Un Tornado della Raf in esercitazione precipita in mare di fronte alla centrale nucleare di Torness in Scozia a meno di ottocento metri dall'impianto. Un grave incidente è sfiorato per un soffio.

13 dicembre 1999 – Zaporozhe (Ucraina). Il primo dei sei reattori nucleari della centrale ucraina di Zaporozhe viene fermato per il malfunzionamento dei uno dei segnalatori di eccessiva pressione.

5 gennaio 2000 – Blayais (Francia) (scala Ines 2). Una tempesta provoca un incidente alla centrale di Blayais, nella Gironda, dove due dei quattro reattori vengono fermati. L'acqua invade alcuni locali della centrale: danneggiati pompe e circuiti importanti.

27 gennaio 2000 – Giappone. Un incidente a una installazione per il riprocessamento dell'uranio in Giappone provoca livelli di radiazione 15 volte superiori alla norma in un

raggio di circa 1,2 miglia. Funzionari locali segnalano che almeno 21 persone sono state esposte alle radiazioni.

15 febbraio 2000 – Indian Point (USA). Una piccola quantità di vapore radioattivo fuoriesce dal reattore Indian Point 2 vicino alla cittadina di Buchanan sul fiume Hudson, località a circa 70 chilometri da New York. La perdita di gas radioattivo costringe la società che gestisce l'impianto a chiudere la centrale e a dichiarare lo stato di allerta. La perdita è di circa mezzo metro cubo di vapori radioattivi.

10 aprile 2003 – Paks (Ungheria) (scala Ines 3). L'unità numero 2 del sito nucleare di Paks (costituito da quattro reattori è l'unico in Ungheria a 115 chilometri da Budapest) subisce il surriscaldamento e la distruzione di trenta barre di combustibile altamente radioattive. Solo un complesso intervento di raffreddamento scongiura il pericolo di un'esplosione nucleare, limitata ma incontrollata con gravi conseguenze per l'area intorno a Paks.

17 ottobre 2003 – Arcipelago de La Maddalena (Italia). Sfiato incidente nucleare: il sottomarino americano Hartford s'incaglia nella Secca dei Monaci a poche miglia dalla base di La Maddalena dove solo l'abilità del comandante riesce a portare in porto il mezzo avariato. Il licenziamento di alcuni militari induce a pensare che il rischio corso non sia stato risibile.

9 agosto 2004 – Mihama (Giappone). Nel reattore numero 3 nell'impianto di Mihama, 350 chilometri a ovest di Tokyo, una falla provoca la fuoriuscita di vapore ad alta pressione che raggiunge i 270 gradi provoca quattro morti tra gli operai. Altri sette lavoratori vengono ricoverati in fin di vita. E' l'incidente più tragico nella storia nucleare del Giappone. La centrale viene chiusa.

9 agosto 2004 – Shimane (Giappone). Scoppia un incendio nel settore di smaltimento delle scorie in una centrale nella prefettura di Shimane.

9 agosto 2004 – Ekushima-Daini (Giappone). L'impianto viene fermato per una perdita d'acqua dal generatore.

Aprile 2005 – Sellafield (Gran Bretagna). Viene denunciata la fuoriuscita di oltre 83mila litri di liquido radioattivo in 10 mesi a causa di una crepatura nelle condotte e di una serie di errori tecnici.

Maggio 2006 – Laboratori Enea di Casaccia (Italia). Fuoriuscita di plutonio, ammessa solo quattro mesi dopo, che ha contaminato sei persone addette allo smantellamento degli impianti.

Maggio 2006 – Mihama (Giappone). Ennesimo incidente con fuga di 400 litri di acqua radioattiva nella ex centrale nucleare di Mihama.

26 luglio 2006 – Oskarshamn (Svezia) (scala Ines 2). Corto circuito nell'impianto elettrico della centrale a 250 chilometri a sud di Stoccolma per cui due dei quattro generatori di riserva non sono stati in grado di accendersi. Vengono testate tutte le centrali nucleari del Paese e quella di Forsmark viene spenta.

7 ottobre 2006 – Kozlodui (Bulgaria). Viene intercettato un livello di radioattività venti volte superiore ai limiti consentiti e le verifiche portano a scoprire una falla in una tubazione ad alta pressione. La centrale, che sorge nei pressi del Danubio, scappa a una gravissima avaria. Secondo la stampa locale la direzione cerca di nascondere l'accaduto e di minimizzarlo nel rapporto all'Agenzia nazionale dell'Energia Atomica.

28 giugno 2007 – Krümmel (Germania). Scoppia un incendio nella centrale nucleare di Krümmel, nel nord della Germania vicino ad Amburgo. Le fiamme raggiungono la struttura che ospita il reattore e si rende necessario fermare l'attività dell'impianto. In pochi mesi si verificano avarie anche nelle centrali di Forsmark, Ringhals e Brunsbüttel.

Secondo il rapporto 2006 del ministero federale dell'Ambiente, l'impianto di Kruemmel è il più soggetto a piccoli incidenti tra le 17 centrali. Stando ai piani di uscita dal nucleare, fissati in una legge del 2002, il reattore dovrebbe essere spento al più tardi nel 2015.

16 luglio 2007 – Kashiwazaki (Giappone). La centrale nucleare di Kashiwazaki-Kariwa, la più grande del mondo che fornisce elettricità a 20 milioni di abitanti, viene chiusa in seguito ai danneggiamenti provocati dal terremoto. L'Agenzia di controllo delle attività nucleari giapponesi ammette una serie di fughe radioattive dall'impianto, ma precisa che si tratta di iodio fuoriuscito dal una valvola di scarico. Il direttore generale dell'AIEA, Mohammed El Baradei, dice che il sisma: "è stato più forte di quello per cui la centrale era stata progettata". Il terremoto provoca un grosso incendio in un trasformatore elettrico, la fuoriuscita di 1.200 litri di acqua radioattiva che si riversano nel Mar del Giappone e una cinquantina di altri incidenti. Si teme che la faglia sismica attivi passi proprio sotto la centrale.

Ma il pericolo per la salute dell'uomo e per l'ambiente legato alla radioattività non è solo da imputare agli incidenti: non dobbiamo dimenticare infatti che tra il 1945 e il 1991 sono state effettuate 2.024 esplosioni sperimentali³⁴, la maggior parte delle quali segrete. In tutti questi casi i primi a essere esposti sono i militari impegnati nelle operazioni, oltre naturalmente ai civili che, a loro insaputa, sono stati raggiunti dalle radiazioni.

Solo in anni recenti è stato possibile valutare, almeno in parte, l'entità delle emissioni radioattive dagli impianti militari e le conseguenze sanitarie sulle popolazioni. Se i primi a testare la tecnologia nucleare sono gli Stati Uniti (negli 1950 possedevano circa 370 testate atomiche contro le 5 dei sovietici), è pur vero che negli anni seguenti alla seconda guerra mondiale tutte le potenze nucleari effettuano esperimenti volti a realizzare armi più potenti e sofisticate e che sullo scenario internazionale si affacciano, oltre agli USA e all'URSS, altre potenze dotate delle potenti armi atomiche.

Di sicuro sappiamo che in Kazakistan, tra il 1949 e il 1989, vengono effettuate 459 esplosioni nucleari per una potenza complessiva equivalente a 1.100 bombe come quella di Hiroshima. Negli Stati Uniti nell'ottobre 1994 una commissione d'inchiesta rivela esperimenti nucleari effettuati dal 1944 al 1974 su 23mila pazienti utilizzati come cavie. Dalla fine della Seconda Guerra mondiale le sperimentazioni sono continue e solo nel 1963, dopo ben 528 esplosioni nell'atmosfera, Stati Uniti, URSS e Gran Bretagna firmano il trattato per la parziale messa al bando dei test. Ma intanto la radioattività si è sparsa nell'atmosfera: i soli test nel deserto del Nevada tra il 1951 e il 1963 rilasciano 12 miliardi di curie, una radioattività equivalente a 148 volte quella provocata dalla catastrofe di Chernobyl.

Ma già nel 1965, dopo soli due anni dalla firma del primo accordo di non proliferazione nucleare, apparati militari statunitensi testano la pericolosità dell'atomo producendo una nube radioattiva di bassa intensità che si espande sui cieli di Los Angeles, interessando un'area abitata da 15 milioni di persone. Gli esperimenti francesi ordinati dal presidente Jacques Chirac tra il settembre del 1995 e il gennaio 1996 a Mururoa, il piccolo atollo della Polinesia francese nel Pacifico, hanno mostrato all'opinione pubblica come le sperimentazioni in campo nucleare siano proseguite fino ad anni recenti.

³⁴ Per una panoramica complessiva sul fenomeno degli esperimenti nucleari è utile la lettura del citato "Manlio Dinucci, Il potere nucleare".