



## **Cernobyl, il costo umano di una catastrofe** **Un rapporto di Greenpeace - 18 aprile 2006**

Il ventesimo anniversario del disastro di Cernobyl ci riporta alla necessità di indagare meglio le conseguenze a lunga distanza di quell'evento. Il maggiore disastro nucleare della storia si è registrato in una piccola città ucraina, sulle rive del fiume Pripyat. Nell'arco di una notte, il nome di Cernobyl è diventato familiare in tutto il mondo.

Ancora oggi dai cinque agli otto milioni di persone vivono ancora nell'area, che rimarrà pesantemente contaminata dalle radiazioni per molti anni a venire. Sebbene il tempo di dimezzamento del Cesio 137 sia di circa trent'anni, le conseguenze radiologiche e sanitarie dell'incidente si sentiranno per secoli.

L'impatto non ha riguardato solo Ucraina, Bielorussia e Russia: più della metà del Cesio 137 rilasciato in atmosfera ha raggiunto altri Paesi europei.

Almeno 14 Paesi europei (Austria, Svezia, Finlandia, Norvegia, Slovenia, Polonia, Romania, Ungheria, Svizzera, Repubblica Ceca, Italia, Bulgaria, Repubblica Moldava e Grecia) sono stati raggiunti da radiazioni sopra  $1 \text{ Ci/km}^2$  (1 Curie su  $\text{km}^2$  pari a 37 kiloBequerel su metro quadro o  $\text{kBq/m}^2$ ) il limite usato per definire radioattiva un'area. Quantità minori ma comunque apprezzabili hanno raggiunto l'intero continente europeo, dalla Scandinavia al Mediterraneo fino all'Asia.

Greenpeace ha raccolto per questo rapporto i contributi di una sessantina di scienziati e ricercatori di Ucraina, Bielorussia e Russia per cercare di comprendere le conseguenze a lungo termine sulla salute.

Le stime sulla mortalità derivante dall'incidente di Cernobyl variano a seconda dei parametri presi in esame. La più recente ricerca epidemiologica, pubblicata in collaborazione con l'Accademia Russa delle Scienze, mostra che gli studi precedenti erano stati troppo cauti. Per esempio, l'AIEA nel 2005 parla di soli quattromila morti, ma le statistiche più recenti stimano invece in duecentomila le morti dovute all'incidente di Cernobyl, tra il '90 e il 2004 prendendo in esame solo Ucraina, Bielorussia e Russia.

La tabella di sintesi che pubblichiamo mostra quanto sia ampio il margine di incertezza sull'impatto reale del disastro: il rapporto di Greenpeace, includendo dati nuovi, sottolinea comunque come le statistiche ufficiali dell'industria nucleare (ad esempio il rapporto AIEA del 2005) abbiano sottostimato sia l'impatto locale che quello internazionale dell'incidente.

Popolazione coinvolta	Periodo Stimato (anni)	Malattie considerate	Mortalità in eccesso	Commenti
I, V (per la Russia)	nd	Tutte	Max. 145	<sup>1</sup>
I, III, IV	nd	Tumori solidi, leucemia	4.000	Le conclusioni non concordano con quelle del Chernobyl Forum 2005 <sup>2</sup>
I, III, IV, V	95 10	Tumori solidi, leucemia	9.335	95 anni per tutti i tumori solidi 10 anni per la leucemia <sup>3</sup>
VI	95	Tutti i tumori (esclusi alla tiroide)	9.335	<sup>4</sup>
VIII	50	Tutte le malattie	17.400	<sup>5</sup>
VIII	nd	Malattie tumorali e non	32.000	<sup>6</sup>
VIII	70	Tumori alla tiroide, altri tumori solidi e leucosi	46.000-150.000	Per tutti i decessi la cifra andrebbe raddoppiata ma l'incertezza arriva al 100% <sup>7</sup>
V	15	Tutte	210.000	Non applicabile a tutta la regione. Per la Russia -55.000 - 65.000 (95 %) <sup>8</sup>
VIII		Tutti i tumori	475.368	Per il gruppo VI -212.150, per il gruppo VII 244.786 <sup>9</sup>
VIII	NA	Esposizioni acute e tutti i tumori (senza quelli alla tiroide)	905.016 - 1.809.768	<sup>10</sup>
VIII	70	Tutti i tumori	Fino a 6.000.000	Stime basate su un proprio modelli di rischio; per la Bielorussia fino a 25.000 per anno <sup>11</sup>

*Popolazione coinvolta: I. Liquidatori 1986-1987; II. Altri liquidatori; III. Evacuati; IV. Residenti nelle aree altamente contaminate; V. Residenti nelle altre aree contaminate; VI. Popolazione dell'Ucraina, Russia e Bielorussia; VII. Popolazione di paesi diversi da Ucraina, Russia e Bielorussia; VIII. Popolazione globale.*

<sup>1</sup> Minatom (Russian Ministry of Nuclear Energy), Branch report on safety for 2001, Moscow, 2002

<sup>2</sup> IAEA (2005) Chernobyl: The True Scale of the Accident.  
<http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2005/prn200512.html>

<sup>3</sup> Chernobyl Forum Expert Group "Health" (EGH) Report "Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programs", Working Draft, August 31, 2005

<sup>4</sup> Mousseau T, Nelson N, Shestopalov V (2005). Don't underestimate the death rate from Chernobyl. Nature 437, 1089

<sup>5</sup> Anspaugh LR, Catlin RJ, Goldman M. (1988) The global impact of the Chernobyl reactor accident. Science 242:1514-1519.

<sup>6</sup> Shcherbak Y. (1996). Ten Years of the Chernobyl Era. Scientific American. 274(4): 44-49  
Sinclair, W.K. (1996) The international role of RERF. In: RERF Update 8(1): 6-8

<sup>7</sup> Malko, M.V. (2006) In: Estimations of the Chernobyl Catastrophe (on the base of statistical data from Belarus and Ukraine), Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, ISBN 5-94442-011-1

<sup>8</sup> Khudoley et al. (2006) Attempt of estimation of the consequences of Chernobyl Catastrophe for population living at the radiation-polluted territories of Russia. Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, Consequences of the Chernobyl Accident: Estimation and prognosis of additional mortality and cancer diseases. ISBN 5-94442-011-1

<sup>9</sup> Gofman J. (1990). Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure: an Independent Analysis. ISBN 0-932682-89-8.

<sup>10</sup> Bertel R. 2006. The Death Toll of the Chernobyl Accident. In: Busby C.C., Yablokov A.V. (Eds.). ECRR Chernobyl: 20 Years On. Health Effects of the Chernobyl Accident. Documents of the ECRR, N 1, Green Audit, Aberystwyth, pp. 245 - 248.

<sup>11</sup> ECRR 2003 Recommendations of European Commission on Radiation Risk, Green Audit Press, 2003, UK, ISBN 1-897761-24-4

Quattro gruppi di popolazione sembrano essere stati maggiormente colpiti dalle maggiori ripercussioni sanitarie:

1. lavoratori impiegati nella bonifica, i cosiddetti 'liquidatori', inclusi i militari che hanno costruito il guscio protettivo del reattore;
2. evacuati dalle aree fortemente contaminate nel raggio di 30 chilometri dalla centrale
3. residenti delle aree meno contaminate
4. bambini nati da famiglie appartenenti ai tre gruppi di cui sopra

### **Cancro**

Oggi è chiaro che Chernobyl ha causato un incremento considerevole dei casi di tumore, in particolare nelle aree fortemente contaminate e tra i 'liquidatori'. I 'liquidatori' della Bielorussia, ad esempio, mostrano un'elevata incidenza di tumori ai reni, alla vescica e alla tiroide nel periodo 1993 -2003. La leucemia è considerevolmente alta nei 'liquidatori' ucraini, negli adulti bielorusi e nei bambini delle aree più contaminate della Russia e Ucraina.

Altri esempi, pur non esaustivi:

- Tra il 1990 e il 2000, l'incremento dei tumori in Bielorussia è stato del 40 per cento con incremento maggiore, 52 per cento, registrato nella regione altamente contaminata di Gomel.
- In Russia, i casi di cancro nelle regioni fortemente contaminate di Kaluga e Bryansk sono stati superiori all'intero Paese nel suo complesso. Nelle aree altamente contaminate di Bryansk la morbilità è 2,7 volte superiore rispetto alle aree meno contaminate della regione.
- Nella regione ucraina di Zhytomir, il tasso di cancro tra gli adulti è aumentato di tre volte dal 1986 al 1994, dall' 1.34 per cento al 3.91 per cento.

### **Cancro alla tiroide**

Il cancro alla tiroide è aumentato drammaticamente in tutti e tre i Paesi, come previsto per il rilascio di massicce quantità di radiazioni. L'incidenza nella regione fortemente contaminata di Bryansk nel periodo 1988-1998 è stato il doppio di quello della Russia e il dato è triplicato nel 2004. Stime anche di sessantamila casi in eccesso sono state fatte per le sole Ucraina, Bielorussia e Russia.

I bambini che avevano fino a 4 anni al tempo dell'esposizione si sono dimostrati particolarmente vulnerabili al cancro. Prima dell'incidente, l'incidenza del cancro alla tiroide tra bambini e

adolescenti era in media di 0.09 casi ogni 100 mila all'anno. Dopo l'incidente, è salita a 0.57-0.63 ogni 100 mila all'anno. Il picco dei tumori alla tiroide tra coloro che erano bambini o adolescenti al tempo della catastrofe si registrerà nel periodo 2001-2006.

I tumori alla tiroide dovuti all'esposizione alle radiazioni di Cernobyl si sono mostrati particolarmente aggressivi con formazione precoce e rapida di tumori secondari alle ghiandole linfatiche e ai polmoni con peggioramento delle prognosi e con richieste di interventi chirurgici multipli da effettuare.

Dato il lungo periodo di latenza di questi tumori, è possibile aspettarsi un loro aumento ancora per decenni e anche la parte della popolazione che ha ricevuto dosi relativamente più basse andrebbe sottoposta a un monitoraggio a lungo termine in modo da poter intervenire tempestivamente.

### **Leucemia**

I più alti tassi di leucemia acuta tra i "liquidatori" bielorusi sono stati riscontrati per la prima volta nel 1990-91. Dal 1992, incrementi significativi nell'incidenza di tutte le forme di leucemia si sono registrati nella popolazione adulta di tutta la Bielorussia.

In Ucraina, nelle quattro aree più altamente contaminate delle regioni di Zhytomyr e Kiev, la frequenza di tumori maligni del sangue era significativamente più alta rispetto al periodo prima della catastrofe.

Nella regione di Tula la leucemia infantile nel periodo post-Cernobyl ha superato i tassi medi della Russia, soprattutto nei bambini tra i 10-14 anni. A Lipetsk sono aumentati di 4,5 volte dal 1989 al 1995. Alcuni dati suggeriscono che il rischio di leucemia è aumentato regolarmente nei feti esposti alle radiazioni.

### **Altri tumori**

Un aumento dei tumori delle vie respiratorie nelle donne è stato osservato in molte aree contaminate della regione di Kaluga. Dal 1995 in avanti una crescita di tumori allo stomaco, ai polmoni, al seno, al retto, al colon, alla tiroide, al midollo osseo, al sistema linfatico è stato registrato nel sud-est della regione. A Tula, tra il 1990 e il 1994, sono stati rilevati alti tassi insoliti di tumore alle ossa e al sistema nervoso centrale nei bambini.

In molti territori contaminati dell'Ucraina l'incidenza di tumori al seno resta abbastanza stabile e un po' più basso rispetto alle zone circostanti per tutto il periodo del 1980-1992. Comunque, dal 1992 in poi i casi di tumori al seno cominciano ad aumentare e recentemente è stato registrato anche un aumento di tumori alle vie urinarie e alla vescica.

## **Altre malattie**

Nonostante la maggiore difficoltà nel determinare la relazione causa-effetto, è evidente che numerose altre malattie sono aumentate in seguito al disastro di Cernobyl, non solo i tumori.

## **Malattie al sistema respiratorio**

L'esposizione del sistema respiratorio alle radiazioni si è realizzata attraverso due canali principali. All'inizio soprattutto per inalazione, in seguito per irradiazione esterna dal materiale depositato.

Tra gli evacuati dalla zona della Bielorussia in un raggio di 30 chilometri dalla centrale, le malattie al sistema respiratorio sono quasi raddoppiate. I due terzi delle malattie registrate nei bambini erano di questa natura.

Bronchiti ed enfisemi sono aumentate in Ucraina, secondo il ministero della Salute, dai 300 casi su 10 mila persone all'anno del 1990 ad oltre 500 nel 2004. Anche l'incidenza dell'asma bronchiale è praticamente raddoppiata.

Nei "liquidatori" le malattie polmonari croniche sono state segnalate come principale causa di mortalità o invalidità.

## **Malattie al sistema digestivo**

Una ricerca del 1995 mostra che l'incidenza di queste malattie era 1.8 volte maggiore tra la popolazione contaminata rispetto al resto della popolazione bielorussa. Tra il 1991 e il 1996 l'incidenza riportata dell'ulcera peptica è aumentata in Bielorussia del 10 per cento.

Analogamente in Ucraina nel periodo 1988-1999 le malattie al sistema digestivo sono raddoppiate nella popolazione che viveva ancora nell'area contaminata.

Anche a Prypyat questi problemi sono emersi in maniera allarmante.

## **Malattie al sistema circolatorio**

L'esposizione alla radioattività è stata legata non solo a tumori linfatici, ma anche a malattie del sangue come alterazioni dei globuli bianchi nella popolazione contaminata.

Lo studio più approfondito è stato portato avanti in Ucraina: arteriosclerosi precoce generalizzata e malattie coronariche sono aumentate, così come malattie del sistema circolatorio. Nei territori contaminati la crescita di queste malattie è stata dalle 10 alle 15 volte nel periodo tra il 1988 e il 1999. In uno studio transfrontaliero, piuttosto raro, si è visto un aumento di condizioni emorragiche nei nuovi nati esposti alle radiazioni.

### **Malattie cutanee e al sistema muscolare scheletrico**

Non esistono dati specifici, ma nelle aree contaminate di Bielorussia e Ucraina si è registrato senz'altro un aumento di queste malattie. Esami degli scheletri dei feti hanno evidenziato una relazione tra un elevato assorbimento di Cesio 137 e un incremento delle anomalie.

### **Malattie del sistema ormonale e endocrino**

Nel 1993, più del 40 per cento dei bambini della regione di Gomel, in Bielorussia, hanno avuto un ingrossamento della tiroide, mentre in Ucraina danni a questa ghiandola sono stati osservati nel 35.7 per cento dei 3.019 adolescenti di Vinnitsk e Zhytomyr che avevano 6-8 anni al tempo dell'incidente. In questo studio era stata osservata una reazione funzionale primaria della tiroide successivamente all'incidente (1986-7) e l'emergere di tiroiditi croniche autoimmuni (1990-92) e accertamento clinico delle malattie (1992-93). Tra questi bambini il 32,6 per cento ha sviluppato la malattia rispetto al 15,4 per cento del gruppo di controllo.

La morbilità rilevata al sistema endocrino, disordini al metabolismo e al sistema immunitario nella popolazione contaminata sono raddoppiati rispetto al resto della popolazione bielorussa. Nel 1995 i casi erano 2.317 ogni 100 mila abitanti tra gli evacuati, e 1.272 ogni 100 mila abitanti tra la popolazione contaminata, rispetto ad una media nazionale di 583.

I casi di malattie del sistema endocrino nei bambini della regione di Tula sono aumentati di 5 volte al 2002 rispetto al periodo pre-incidente. Sembra che, tra gli individui che abitavano le aree contaminate una reazione generalizzata sia stata un aumento dell'attività del sistema endocrino e che questa si sia stabilizzata solo 5-6 anni dopo l'evacuazione.

Nelle aree russe contaminate da Chernobyl sono stati descritti disturbi nella produzione e nel bilancio di ormoni sessuali mentre nelle aree ucraine contaminate dal 1992 si è osservato un aumento persistente di malattie endocrine autoimmuni. Nel complesso le patologie del sistema endocrino sono una parte importante dell'impatto che si è osservato nelle popolazioni esposte alla contaminazione di Chernobyl. Data la rilevanza del sistema endocrino in tutte le funzioni biologiche non è sorprendente che siano state osservate anche altre disfunzioni.

### **Anomalie delle funzioni immunitarie**

Il sistema immunitario è uno di quelli controllato dal sistema endocrino. Di conseguenza ci si può aspettare che anomalie del

sistema immunitario possano emergere laddove vi siano alterazioni del sistema endocrino. Inoltre, le radiazioni ionizzanti possono danneggiare il sistema immunitario direttamente.

In Bielorussia, uno studio sul sistema immunitario condotto su 4000 uomini esposti ad una quantità di radiazioni bassa ma a lungo termine, ha mostrato che l'esposizione cronica alle radiazioni porta all'inabilità del sistema immunitario a resistere alle malattie infettive e non. Studi sul sistema immunitario cellulare e ormonale nella regione di Gomel, in Bielorussia, hanno mostrato che le anomalie immunitarie nella crescita dei bambini, esposti cronicamente alle radiazioni, dipendono dai radionuclidi coinvolti: differenti effetti sono stati riscontrati con l'esposizione a livelli radiologicamente equivalenti di stronzio, cesio e altri radionuclidi.

La riduzione della capacità immunitaria era evidente nella riduzione del numero dei leucociti, dell'attività dei T-linfociti e delle cellule killer, così come la sindrome trombocitopenica e le varie forme di anemia osservate nelle aree della Russia contaminate da Chernobyl. In Ucraina i mutamenti più sfavorevoli sono stati osservati nei bambini esposti in utero a elevate dosi alla tiroide (oltre 200 cGy); tra questi bambini il 43,5 per cento ha sviluppato deficienze immunitarie rispetto al 28 per cento del gruppo di controllo.

### **Malattie infettive**

Anomalie nel sistema immunitario possono avere conseguenze sull'incidenza e sulla gravità delle malattie infettive sulla più vasta popolazione. Alcuni dati statistici dimostrano che le persone esposte alle radiazioni nucleari potrebbero essere più vulnerabili alle malattie.

E' stato scoperto che le malattie congenite colpiscono 2,9 volte più spesso che prima dell'incidente i neonati le cui madri provenivano da zone contaminate dalle radiazioni come nel distretto di Polesky nella regione di Kiev (fino a 20-60 Ci/Km<sup>2</sup>), nel distretto di Chechersky nella regione di Gomel (5-70 Ci/Km<sup>2</sup>), nei distretti di Mtsensky e Volkhovsky nella regione di Orel (rispettivamente 1-5 e 10-15 Ci/Km<sup>2</sup>).

Tra il 1993 e il 1997, in 2.814 tra adulti e adolescenti esposti alle radiazioni nella regione di Vitebsk in Russia è stata scoperta la più alta incidenza di epatite B, C, D e G, che, conseguentemente, ha causato un aumento di cirrosi epatica e tumore al fegato. Le epatiti virali nelle regioni altamente contaminate di Gomel e Mogilev sono raddoppiate 6-7 anni dopo l'incidente, rispetto alla media della Bielorussia.

Nella regione di Bryansk, in Russia, è stato rilevato un aumento della cryptosporidia. I bambini nelle aree contaminate vengono

frequentemente colpiti dalla pneumocistosi (56,3 per cento contro il 30 per cento del gruppo di controllo).

### **Anomalie genetiche e alterazioni cromosomiche**

La frequenza di alterazioni cromosomiche e di cellule alterate per 100 linfociti nelle arie contaminate dell'Ucraina e Bielorussia sono fino a tre volte più alte del valore medio nel mondo. In Russia la frequenza delle alterazioni cromosomiche è aumentata di 2-4 volte tra gli abitanti delle aree contaminate oltre i 3 Ci/km<sup>2</sup>, mentre uno studio su un gruppo di residenti in Ucraina, analizzati prima e dopo l'incidente, mostra un aumento delle alterazioni cromosomiche indotte dalle radiazioni di 6 volte e sembra che tale fenomeno possa essere trasmesso ai loro figli. Aberrazioni cromosomiche ipotizzate in relazione a Cernobyl sono state osservate in aree lontane come l'Austria, la Germania e la Norvegia.

L'aumento della frequenza delle mutazioni cromosomiche sono spesso correlate all'aumento di diverse malattie. Ad esempio, l'aumento delle aberrazioni cromosomiche nei linfociti sono state osservate nelle diagnosi delle turbe psicopatologiche e dell'immunodeficienze secondarie nell'88% dei "liquidatori" studiati.

### **Danni al sistema uro-genitale e riproduttivo**

Durante il 1988-1999, le malattie del sistema uro-genitale sono più che raddoppiate nelle popolazioni che ancora vivevano nei territori più contaminati dell'Ucraina. Una crescita di tre volte delle infiammazioni interne, delle malattie, dei disturbi del ciclo mestruale e dei tumori benigni alle ovaie sono stati rilevati in donne esposte alle radiazioni. In altre regioni contaminate infertilità e impotenza maschile sono diventate più frequenti a partire dall'incidente. Alterazioni strutturali nei condotti seminali e disturbi nella produzione di sperma sono stati registrati in tre quarti degli uomini esaminati nella regione russa di Kaluga.

Più di 8-10 anni dopo l'incidente la minaccia di aborto è divenuta più frequente tra gli sfollati dalla zona dei primi 30 Km e tra gli abitanti dei territori contaminati. In Ucraina nei gruppi più esposti alle radiazioni più della metà delle donne ha sofferto complicazioni durante la gravidanza (tra cui pre-eclampsia, anemia, distacco della placenta), mentre nel gruppo di controllo le complicazioni si presentavano solo nel 10 per cento dei casi.

Allo stesso modo, il rischio di inibizione dello sviluppo fetale è stato osservato nel 35 per cento del gruppo di donne a rischio per le radiazioni, un valore più che doppio rispetto al gruppo di controllo.

L'accumulo di particelle radioattive nelle placente delle donne residenti nelle aree più contaminate è stato correlato con indicatori come la placenta povera e la conseguente riduzione del peso dei bambini alla nascita.



Le conseguenze probabilmente non sono limitate solo alla Russia, alla Bielorussia e all'Ucraina. In tutta l'Europa occidentale e nella penisola scandinava (compreso la Grecia, l'Ungheria, la Polonia, la Svezia, la Norvegia, l'Ungheria, la Finlandia e la Germania) studi hanno individuato nell'esposizione in utero alle radiazioni di Cernobyl un possibile fattore che contribuisce agli aborti spontanei, al basso peso dei nascituri e a un minor numero di neonati sopravvissuti alla nascita.

### **Invecchiamento precoce**

L'età biologica apparente delle persone che vivono nelle aree contaminate dell'Ucraina è aumentato sproporzionalmente negli anni sin dall'incidente, con un'età biologica stimata che supera l'età reale di 7-9 anni. In uno studio condotto su 306 "liquidatori", questa discrepanza veniva stimata tra i 5 e i 10 anni. Nei territori più contaminati della Bielorussia, l'età media della morte per infarto era di 8 anni più bassa rispetto alla popolazione globale.

### **Organi sensoriali**

Nelle aree contaminate intorno a Cernobyl, disturbi alla vista come le cataratte (anche nei bambini appena nati), e altri problemi sono stati riscontrati con maggiore frequenza rispetto alle aree confinanti meno contaminate. Sebbene i più grandi rischi si presentino ai più alti tassi di esposizione, non si conosce un livello di radiazioni al di sotto del quale il rischio di cataratta non è aumentato.

Anche altri problemi agli occhi che si riscontrano in tutte le popolazioni allo stesso livello, come il distacco della retina, si presentano con una frequenza in aumento nelle popolazioni colpite dalle radiazioni.

### **Disturbi neuro-psicologici**

Anche bassi livelli di radiazioni possono causare danni al sistema nervoso centrale e periferico. Valutare l'esito completo dei danni neurologici provocati dal disastro nucleare è un compito veramente difficile.

Nei "liquidatori" in Russia, per esempio, le malattie neurologiche sono state il secondo gruppo di malattie più comuni registrate, rappresentandone il 18 per cento. I disturbi neuro-psicologici tra gli adulti nei territori contaminati della Bielorussia sono stati considerevolmente più frequenti del normale (31,2 per cento rispetto al 18,0 per cento).

Anche nei bambini delle stesse aree della Bielorussia è stata rilevata una crescita di disturbi mentali e neuro-psicologici, tra cui un abbassamento del quoziente d'intelligenza, sebbene la relazione con l'esposizione alle radiazioni non sia sempre ben definita.

## **CONCLUSIONI**

Come risulta dalle analisi sulle conseguenze dell'incidente di Chernobyl, gli impatti delle radiazioni sulla salute umana sono estremamente diversi, complessi e fortemente significativi. L'incertezza riguardo alla quantità totale di particelle radioattive liberate, l'irregolare distribuzione di radioattività, gli effetti dell'esposizione multipla a diversi radioisotopi, i limiti nel monitoraggio medico, nella diagnostica e nel trattamento delle malattie, rendono l'incidente del tutto unico e inapplicabili e inadeguati gli standard e i metodi conosciuti. Una valutazione complessiva delle conseguenze sulla salute umana del disastro di Chernobyl è impossibile, pertanto la vera dimensione della mortalità e delle malattie non può essere completamente stimata.

Allo stesso tempo, comunque, la varietà degli impatti sulla salute umana descritti dagli studi con la varietà dei modi con cui sono stati rilevati e quantificati, sottolinea il bisogno di analizzare tutti i dati disponibili e di considerare entrambi gli effetti, letali e non letali. Una descrizione che tenga presente soltanto un aspetto del fenomeno, come il gran numero di morti per tumore (come la stima dei 4.000 morti pubblicata da enti come l'AIEA nel 2005), rischia di produrre un'eccessiva semplificazione di questa tragedia umana. Restano, dunque, molte incertezze. In particolare ci sono ancora poche stime della mortalità, legata a Chernobyl, non dovuta ai tumori; del resto, lunghi periodi di latenza per lo sviluppo tumorale (in alcuni casi più di 40 anni) significano inevitabilmente che nuovi casi potrebbero emergere in futuro. Gli impatti sulla salute dei bambini sono evidenti e continueranno per tutto l'arco della loro vita, e probabilmente si ripercuoteranno anche su quella dei loro figli. Le sostanziali lacune dei dati disponibili, insieme alle discrepanze tra stime di morti per cancro e altre malattie, impedisce un'unica e verificabile valutazione di tutte le conseguenze sulla salute umana, lasciando le domande fondamentali senza risposta.

Possiamo trarre, tuttavia, due importanti conclusioni.

Per prima cosa è fondamentale che una gran quantità di dati, inclusi quelli presentati in questo rapporto, vengano presi in considerazione dalla comunità internazionale, per comprendere la dimensione dell'impatto sulla popolazione. In particolare, le ragioni della grossa discrepanza tra le valutazioni più approfondite e quelle accettate dall'Aiea e dall'Oms potranno essere chiarite accuratamente.

In secondo luogo, in assenza di un monitoraggio internazionale sull'incidenza di tumori e altre malattie nelle zone contaminate (in particolare in Ucraina, in Bielorussia e nella Russia Federale), è stato tralasciato lo studio delle conseguenze a lungo termine di un

tale disastro. Inoltre, si è persa l'opportunità di intervenire nei primi stadi con appropriati programmi di controllo medico e cure.

Il ventesimo anniversario dell'incidente di Cernobyl potrebbe essere l'occasione per raddoppiare gli sforzi della comunità internazionale, per identificare e monitorare gli effetti a lungo termine e alleviare la sofferenza di milioni di persone.

L'incidente di Cernobyl, anche se ha alcune caratteristiche simili ad altre catastrofi globali, nel suo genere è unico. Possiamo solo sperare che esso rimanga tale. Questa generazione ne ha visto l'inizio, ma è improbabile che veda la sua fine.