

supplemento al notiziario del
Burchvif



NUCLEARE

La grande coda di polemiche che da anni l'**energia nucleare** si porta dietro potrebbe sciogliersi ai caldi raggi del sole ma.....

ovvero

L'ustariä dal Bisc-bisc ch'as va dentä vöi e as vegnä förä schisc.

Burchvif ha preparato questo fascicolo per i soci, gli amici e quanti altri vorranno documentarsi in modo approfondito a proposito di una tematica di grande importanza che a breve potrebbe modificare, ipotecandolo, il futuro del nostro Piemonte e della nostra nazione. I testi sono del dott. Luciano Benini e del prof. Enrico Martini.

***Luciano Benini:** laureato in Fisica all'Università di Padova e specializzato in Fisica Sanitaria all'Università di Milano. Attualmente è responsabile del Servizio Radiazioni/Rumore del Dipartimento ARPAM di Pesaro.*

***Enrico Martini:** laureato in Scienze Naturali e in Scienze Biologiche, ha trascorso 27 anni come docente all'Università di Genova. Autore di oltre 170 pubblicazioni, è stato Vicepresidente della Federazione Nazionale Pro Natura.*

Numero 23 – anno 2010



Burchvif
Via Molino Nuovo, 10 – 28071 Borgolavezzaro (NO)
☎ 0321/88.56.84 www.burchvif.it ✉ info@burchvif.it
aderisce alla Federazione Nazionale Pro Natura ed a Pro Natura Piemonte



Energia nucleare: una scelta immorale e senza futuro.

Oggi nel mondo esistono meno di 440 centrali nucleari funzionanti: coprono circa il 13.8% dei consumi di energia elettrica mondiale, appena il 3% dei consumi energetici mondiali complessivi. La maggior parte di esse si trova nei paesi che sono anche detentori di bombe nucleari: Stati Uniti, Francia, Gran Bretagna, Russia, Cina, a conferma dello stretto legame fra nucleare civile e nucleare militare. Molti dei paesi che non hanno bombe nucleari hanno deciso di chiudere la fallimentare esperienza delle centrali nucleari: il Belgio lo ha fatto nel 1996, la Germania lo ha deciso nel 2000, entro il 2010 abbandonerà il nucleare la Svezia. In Spagna entro il 2014 tutte le 7 centrali nucleari funzionanti chiuderanno.

Le scorie radioattive.

A tutt'oggi non esiste una soluzione definitiva al problema delle scorie radioattive prodotte dalle centrali nucleari. Poiché rimangono radioattive per decine di migliaia di anni, non solo occorre trovare un luogo geologicamente sicuro dove depositarle per un tempo così lungo, ma occorre anche militarizzare il territorio circostante per impedirne il furto a scopi terroristici.

SCORIE RADIOATTIVE: CHE FARE?

Le scorie radioattive ricavate dall'attività delle centrali italiane sono ancora ospitate in piazzali presso le centrali stesse, racchiuse in contenitori di piombo che non si sa dove mettere definitivamente, anche perché sarebbe un suicidio politico imporre ad una singola comunità di accettare questi sgraditissimi ospiti sul proprio territorio.

Si tratta di un problema molto complesso: la Germania aveva pensato di averlo risolto stipando 126.000 fusti di piombo contenenti le scorie radioattive nelle miniere di sale di Asse; in realtà si stanno verificando infiltrazioni di acqua salata che corrodono i fusti. Di fatto risultano sconfessate le tranquillizzanti perizie geologiche che avevano indotto i responsabili ad operare questa scelta strategica. Non si è trovato di meglio che tentare di rallentare la discesa dell'acqua dagli strati rocciosi sovrastanti le miniere.

Nelle centrali atomiche italiane sono ancora ospitati 24.000 metri cubi di rifiuti radioattivi, 284,5 tonnellate di uranio irraggiato, 30 metri cubi di scorie radioattive vetrificate. Nella sola Caorso sono tuttora ospitate 186 tonnellate di combustibile atomico.

Da 24 anni questi residui radioattivi sono fermi nei piazzali delle centrali, racchiusi entro contenitori di piombo: dove li mettiamo? Non lo sappiamo. Dovunque il governo li voglia mettere si può tranquillamente prevedere che, operata una scelta, si verificheranno sommosse in sede locale. D'altronde come reagiremmo se questi sgraditi ospiti venissero ammassati vicino a casa nostra? Sembrano problemi di poco conto ma non lo sono, specie in Italia.

La sicurezza delle centrali nucleari.

Le centrali nucleari cosiddette sicure, quelle di quarta generazione, oggi non esistono, e se mai verranno costruite ciò non avverrà prima di qualche decina d'anni, quando l'Uranio sarà ormai in via di esaurimento. Ogni anno avvengono più di 100 incidenti nucleari lievi o medi, ma non si può escludere l'incidente potenzialmente catastrofico, come quello del 1979 negli Stati Uniti a Three Miles Island, o quello catastrofico, come quello del 1986 a Chernobyl, che ha causato molte migliaia di morti. Entrambi questi incidenti erano considerati "impossibili" negli scenari previsti dagli "esperti" del nucleare. Sono poi sempre possibili errori umani, atti di sabotaggio e catastrofi naturali (terremoti, alluvioni ecc.). Non è un caso che nessuna compagnia al mondo sia disponibile ad assicurare una centrale nucleare dai rischi di incidente, perché l'entità e la potenziale durata dei rischi è altissima.

Nel complesso guasti e incidenti ammontano a molte, molte centinaia. Qualche esempio:

1) 12 dicembre 1952, Chalk River, presso Ottawa (Canada): incidente di 5° livello. Vengono inviati dati errati alla sezione di controllo; si verifica la parziale fusione del nucleo del reattore. Un'esplosione nel circuito di raffreddamento fa fuoriuscire liquido refrigerante contaminato. Non si hanno dati precisi sulle conseguenze.

2) 1952, Stati Uniti. Un incidente al reattore Argon provoca 4 morti.

3) 29 settembre 1957, Mayak, Urali meridionali (Unione Sovietica): incidente di livello 6. Guasto al sistema di raffreddamento di un impianto per il ritrattamento del materiale atomico, surriscaldamento ed esplosione (chimica) del deposito, con ingente rilascio di particelle radioattive nell'ambiente esterno. Viene contaminata un'area di 23.000 kmq (pari alla superficie dell'intera Toscana). In realtà dal 1949 al 1956 la centrale ha scaricato nel fiume Techa e in vari laghi, come prassi abituale, residui radioattivi. Nell'estate 1967, per effetto di una siccità protratta, il lago Karacky si prosciuga (sul fondo del lago sono depositati i materiali che, per anni, la centrale vi ha versato); il disseccamento e la fratturazione del fango del fondo portano alla liberazione di immense quantità di polveri fortemente radioattive, che vengono trasportate dal vento tutt'attorno ed anche in luoghi lontani. Il fatto che il sito sia d'interesse militare impedisce che si acquisiscano maggiori notizie, soprattutto per quanto riguarda le conseguenze a carico della popolazione, costituita in assoluta prevalenza da contadini poverissimi, che continuano a vivere nelle zone contaminate, mantenuti in un'ignoranza pressoché totale di quanto è avvenuto.

4) 7 ottobre 1957, Windscale - odierna Sellafield - (Inghilterra): incidente di 5° livello. Avviene la combustione lenta della grafite; i tecnici se ne accorgono dopo due giorni. Attraverso la ciminiera dell'impianto fuoriescono grandi quantità di fumi contaminati. Una nube radioattiva giunge fino alla Danimarca. Per più giorni il consumo di latte è vietato entro un raggio di 50 km dall'incidente; ogni giorno vengono distrutti 600.000 litri di latte. Solo nel 1983 il governo britannico rivela che 39 persone sono morte di cancro sicuramente in seguito all'incidente; nessun dato su altre conseguenze.

5) 1957, Kyshtym (Unione Sovietica): un contenitore di residui radioattivi esplose; contaminazione di un vasto territorio.

6) 1958, Oak Ridge (Stati Uniti): 12 persone vengono contaminate da radiazioni.

7) 3 gennaio 1961, Cascade dell'Idaho (Stati Uniti): incidente di 5° livello. Guasto ad un reattore: muoiono tre operai; nessun dato su altre conseguenze.

8) 4 luglio 1961, Unione Sovietica: un guasto ad uno dei sistemi di controllo di un sommergibile atomico sovietico libera radiazioni: muoiono il comandante e sette uomini di equipaggio.

9) 1964, Wood River (Stati Uniti): una rottura in un reattore provoca la morte di una persona.

10) 5 ottobre 1966, presso Detroit (Stati Uniti): incidente di 5° livello. Un malfunzionamento nell'impianto di raffreddamento causa la parziale fusione del nucleo di un reattore. Non si hanno dati precisi sulle conseguenze.

11) Ottobre 1966, Lagoon Beach (Stati Uniti): alcune piastre di protezione si staccano e interferiscono con il circuito di raffreddamento del reattore Enrico Fermi; il circuito cessa di funzionare, con conseguente surriscaldamento. Quattro anni di blocco del reattore che verrà definitivamente fermato nel 1972.

12) 1967, presso Grenoble (Francia): la fusione di alcuni elementi nel reattore porta alla diffusione di iodio 131 e cesio 137 nel circuito di raffreddamento, con liberazione di questi radionuclidi nell'atmosfera.

13) Gennaio 1968, Chooz (Belgio): grave rottura in un reattore; la riparazione richiede due anni e due mesi.

14) 1968, Den Haag (Olanda): a causa di un errore tecnico si liberano gas radioattivi nell'atmosfera.

15) 1969, Lucens (Svizzera): incidente di 4° livello. In un reattore costruito in una caverna, dopo sole 7 ore di funzionamento, per un difetto dell'impianto di raffreddamento si verifica una massiccia contaminazione. Il reattore viene fermato definitivamente.

- 16) 1969, Gundremmingen (Repubblica Federale Tedesca): un reattore sul Danubio, a causa di numerose fessurazioni nelle turbine, viene fermato per tre anni.
- 17) 1969, Rocky Flats (Stati Uniti): incendio in un reattore con perdita di plutonio.
- 18) 1970, Chooz (Belgio): appena riparato, il reattore si rompe di nuovo.
- 19) 1970, presso Chicago (Stati Uniti): causa un guasto l'impianto lascia fuoriuscire 200 tonnellate di acqua contaminata.
- 20) 1971, Den Haag (Olanda): per la rottura di un tubo in un reattore si libera acqua contaminata.
- 21) 1972, Saclay (Francia): in un deposito di 18.000 contenitori di piombo pieni di scorie radioattive e conservati all'aperto si scopre che 500 di essi sono lesi e perdono sostanze radioattive.
- 22) 1972, Saclay (Francia): un operaio portoghese che non sa interpretare i segnali di pericolo subisce una contaminazione.
- 23) 1972, Saclay (Francia): per una rottura si liberano 10 tonnellate di liquidi radioattivi.
- 24) 1972, Surry (Stati Uniti): due lavoratori muoiono per l'esplosione di alcuni tubi mentre stanno ispezionandone altri difettosi.
- 25) Aprile 1973, Isole Hawaii (Stati Uniti): nel sommergibile atomico Guardfish causa una rottura si libera liquido radioattivo; contaminati 5 membri dell'equipaggio.
- 26) Novembre 1973, Hanford (Stati Uniti): si verifica la diciassettesima fuga di liquido radioattivo.
- 27) 1973, Chinon (Francia): per una serie di problemi la centrale atomica viene bloccata definitivamente dopo 5 anni di funzionamento effettivo.
- 28) 1973, Hanford (Stati Uniti): la AEC ammette che nei 15 anni precedenti si sono verificati guasti per cui si sono liberate complessivamente 1600 tonnellate di liquidi radioattivi.
- 29) 1973, La Hague (Francia): in un reattore si libera gas radioattivo: 35 lavoratori contaminati, di cui 7 gravemente.
- 30) 1973, Windscale (Inghilterra): ulteriore incidente, di 4° livello. Nel reparto di ritrattamento del materiale si ha diffusione di radioattività: 40 lavoratori sono contaminati.
- 31) 1973, Den Haag (Olanda): una fuga di gas radioattivo contamina 35 addetti agli impianti, 7 dei quali in modo grave; una nube radioattiva si diffonde per 15 minuti all'esterno.
- 32) Aprile 1974, Austria: ignoti contaminano volontariamente un treno con iodio radioattivo; 12 persone devono essere ricoverate in ospedale. Gli autori dell'attentato non sono mai stati identificati.
- 33) Maggio 1974, Casaccia (Italia): si spacca un recipiente contenente plutonio. Non vengono diffuse informazioni.
- 34) Maggio 1974, Stati Uniti: l'USAEC comunica che nel 1973 si sono verificate 861 anomalie di funzionamento in 42 reattori; 371 di queste avrebbero potuto essere gravi e 18 lo sono state (12 di queste hanno portato alla liberazione di sostanze radioattive).
- 35) 1974, Sevchenko (Unione Sovietica): reazione tra il sodio (usato come refrigerante) e l'acqua, con produzione di soda caustica che corrode il circuito di trasporto del liquido. Si verifica un'esplosione.
- 36) 1974, Savannah Mirex, Carolina (Stati Uniti): una nube radioattiva di trizio si libera da un condotto e si diffonde all'esterno.
- 37) 1974, Gyf-sur-Yvette (Francia): a 60 anni dall'inizio dell'attività di una fabbrica che tratta materiali radioattivi, poi chiusa e smantellata, sul terreno si riscontra la presenza di più aree radioattive che, in alcuni casi, superano di 50 volte la dose massima consentita dalla normativa.
- 38) 1974, Pletron (Belgio): si scopre che in una condotta d'acqua prossima ad una centrale è presente radon (gas radioattivo) nella misura di 2-3 volte tanto il massimo consentito dalla normativa.
- 39) 1974-1975, Leningrado (Unione Sovietica): si viene a sapere che si è verificata una serie di guasti. Sono state accertate tre morti.
- 40) Gennaio 1975, Stati Uniti: viene ordinata la chiusura temporanea di 23 reattori per guasti nel sistema di raffreddamento, vibrazioni anomale e piccole fughe di gas radioattivi.
- 41) 22 marzo 1975, Alabama (Stati Uniti). Due elettricisti che lavorano nel reattore Brown Ferry

impiegano candele accese per controllare che non vi siano fuoriuscite di aria da un impianto; senza volerlo danno fuoco ad una schiuma di poliuretano impiegata come mastice; il fuoco si estende ad alcuni cavi di plastica e di qui si propaga; l'incendio dura sette ore e mezzo, distrugge migliaia di cavi e disabilita molti dei sistemi di controllo e di raffreddamento del nucleo del reattore. Le conseguenze sulla salute umana non vengono rivelate.

42) 19 novembre 1975, Gundremmingen (Repubblica Federale Tedesca): da una valvola esce vapore radioattivo alla pressione di 60 atmosfere e alla temperatura di 270°: muoiono due addetti che stavano lavorando ad una riparazione.

43) 7 dicembre 1975, Lubmin (Repubblica Democratica Tedesca): incidente di 5° livello. Un corto circuito nell'impianto provoca la parziale fusione del nucleo del reattore.

44) Gennaio 1976, Gundremmingen (Repubblica Federale Tedesca): la neve, caduta in abbondanza, spezza i cavi delle linee elettriche che convogliano nel territorio l'elettricità prodotta nel reattore; quest'ultimo viene chiuso con procedura d'urgenza; la pressione che si sviluppa all'interno è tale che valvole di sicurezza si aprono e liberano gas radioattivi.

45) Ottobre 1976, Tallin (Unione Sovietica): esplosione in una centrale atomica sotterranea. Le autorità sovietiche negano il fatto ma la Pravda per più giorni pubblica serie di necrologi.

46) 1976, Windscale (Inghilterra): dal reattore fuoriesce una grande quantità di iodio radioattivo.

47) Aprile 1977, El Ferrol (Spagna): fuga di gas radioattivo: oltre 100 persone contaminate.

48) 1977, Kozloduy (Bulgaria): a causa di un terremoto salta la strumentazione di controllo del reattore; i tecnici riescono in extremis a fermarne l'attività.

49) Maggio 1978, Caorso (Italia): il giorno in cui il reattore viene collegato alla rete elettrica si scopre che avvengono fughe limitate di gas nella zona turbine, alcune valvole non tengono, i tiranti che sostengono i tubi in cui circola gas radioattivo sono stati mal progettati. Necessari molteplici interventi correttivi.

50) 28 marzo 1979, Three Mile Island (Pennsylvania, Stati Uniti): incidente di 5° livello. Una serie di malfunzionamenti causati da errori umani provoca il surriscaldamento del nucleo del reattore e la sua parziale fusione. Le barre di combustibile si danneggiano e il materiale radioattivo in esse contenuto contamina l'acqua del circuito di raffreddamento. Vapori e gas radioattivi surriscaldati si diffondono nell'atmosfera. Non si verificano esplosioni solo perché non vi è, all'interno della parte d'impianto danneggiata, sufficiente ossigeno per innescarle: evitata per un semplice caso fortuito una tragedia di ben maggiori proporzioni. L'impianto viene disattivato per sempre. 3500 persone devono essere evacuate.

51) 7 agosto 1979, Tennessee (Stati Uniti): la fuoriuscita di uranio arricchito da un'installazione militare segreta contamina più di 1000 persone. Nella popolazione adiacente vengono registrati valori di radioattività fino a 5 volte tanto quella di fondo.

52) Agosto 1979, Erwin (Stati Uniti): una fuga di gas radioattivo in un centro di ricerche fino ad allora rimasto segreto contamina oltre 1000 persone.

53) 1980, Saint-Laurent-Nouan (Francia): si verifica la fusione di un condotto che trasporta il combustibile atomico nel reattore. Non si hanno dati precisi sulle conseguenze.

54) 11 febbraio 1981, Tennessee Valley (Stati Uniti): incidente di 4° livello. Causa una rottura, fuoriescono oltre 480 tonnellate di liquido radioattivo. Non si hanno dati precisi sulle conseguenze.

55) 25 aprile 1981, Tsuruga (Giappone): incidente di 5° livello. 280 operai vengono contaminati da materiale radioattivo fuoriuscito a seguito di una rottura. Durante le riparazioni ne vengono contaminati altri 45.

56) 1982, Giuna (Stati Uniti): uno dei tubi del sistema refrigerante si fessura e libera acqua bollente radioattiva.

57) 1982, Stati Uniti: a seguito dell'incidente di Giuna si svolgono indagini in altre centrali atomiche: in 7 di queste si scoprono oggetti metallici dimenticati nei condotti.

58) Novembre 1983, Sellafield (Inghilterra): lo scarico di liquidi radioattivi in mare provoca la reazione di cittadini. Manifestazioni.

59) 10 agosto 1985, Unione Sovietica: un'esplosione a bordo del sommergibile atomico Shkoto 22 provoca la morte di 10 membri dell'equipaggio, esposti alle radiazioni.

- 60) 6 gennaio 1986, Oklahoma (Stati Uniti): un contenitore di materiale radioattivo esplode. Muore un operaio e 100 restano contaminati.
- 61) 26 aprile 1986, Černobyl' (Ucraina): incidente di 7° livello. Ne parleremo diffusamente.
- 62) 4 maggio 1986, Hamm-Üntrop (Repubblica Federale Tedesca): un esperimento in un reattore a letto di sfere causa l'intasamento del condotto che porta il combustibile al reattore; il tentativo di rimuovere l'ostruzione che si è creata danneggia il condotto; vari gas fuoriescono diffondendo radioattività in un raggio di due km intorno al reattore.
- 63) 1987, Goiânia (Brasile): incidente di 5° livello, non in centrale atomica. Quanto a diffusione di radioattività è il terzo incidente in ordine di grandezza dopo Černobyl' e Majak. Un apparecchio di radioterapia abbandonato in un ospedale viene recuperato da robivecchi che intendono venderne il metallo a peso. Viene disperso cesio 137 nell'ambiente; la gente, attirata dalla luce blu che il cesio radioattivo emette, gioca con oggetti e materiali contaminati: 4 morti entro 75 giorni, 249 contaminati gravemente, di cui 21 in terapia intensiva; sei anni dopo ancora 600 persone sotto controllo medico. Devono essere smaltite 3500 tonnellate di materiali divenuti radioattivi per contaminazione da cesio.
- 64) Settembre 1990, Creys-Malville (Francia): un'anomalia provoca lo spegnimento automatico del reattore Super-Phénix.
- 65) 13 dicembre 1990, Creys-Malville (Francia): una forte precipitazione nevosa provoca il crollo del tetto della sala macchine nel reattore Super-Phénix.
- 66) 1990, Krümmel, (Germania): causa guasto si verifica una fuga di trizio.
- 67) Febbraio 1991, Mihama (Giappone): a seguito di un guasto la centrale riversa in mare 20 tonnellate di acqua radioattiva.
- 68) 24 marzo 1992, Sosnovy Bor presso San Pietroburgo (Russia): perdita di pressione in un impianto, con fuoriuscita di gas radioattivi nell'atmosfera.
- 69) Novembre 1992, Forbach (Francia): una fuga di gas radioattivo contamina tre operai.
- 70) 1992, Brunsbüttel (Germania): avaria nel sistema di raffreddamento.
- 71) 13 febbraio 1993, Sellafield (Inghilterra): nell'impianto di riprocessamento si verifica una fuga radioattiva; la densità massima di radionuclidi dello iodio è tre volte tanto il massimo consentito.
- 72) 17 febbraio 1993, Barsebaeck (Danimarca): fuoriuscita accidentale di gas radioattivo da uno dei reattori.
- 73) Aprile 1993, Tomsk (Russia): un incendio in un complesso industriale chimico avvolge un contenitore di uranio; vengono contaminati circa 1000 ettari di terreno.
- 74) 23 marzo 1994, Biblis (Germania): una falla nel circuito primario del reattore provoca l'uscita di liquido radioattivo.
- 75) 28 giugno 1994, Petropavlosk (Russia): la rottura di un serbatoio porta alla liberazione di materiale radioattivo nella baia di Seldevaia.
- 76) Novembre 1995, Černobyl' (Ucraina): un'avarìa al sistema di raffreddamento del reattore n. 1 causa liberazione di radionuclidi che contaminano operai addetti ad una manutenzione.
- 77) 8 dicembre 1995, Monju (Giappone): due tonnellate di sodio liquido e varie sostanze radioattive fuoriescono a causa di un malfunzionamento del sistema di raffreddamento.
- 78) 1995, Germania: l'Alta Corte di Giustizia tedesca decide che la licenza d'esercizio della centrale atomica di Mühleim-Kärlich è illegale in quanto non si è tenuto conto, in fase di rilascio della concessione, del rischio di danno da terremoti nella zona.
- 79) Febbraio 1996, Dimitrovgrad (Russia): un addetto causa la rottura di una valvola di sicurezza. Fuoriesce una nube radioattiva contenente radionuclidi soprattutto di manganese.
- 80) 1996, Germania: un programma della TV tedesca, "Monitor", dimostra che la Siemens ha commesso vari errori durante la costruzione della centrale di Krümmel.
- 81) 1996, Creys-Malville (Francia): il circuito di raffreddamento a sodio liquido del reattore Super-Phénix subisce corrosioni e crepe. L'impianto viene fermato; la produzione di elettricità riprenderà a dicembre.
- 82) Marzo 1997, Tokaimura (Giappone): un incendio e un'esplosione nell'impianto di ritrattamento del materiale provocano la contaminazione di 35 operai.

- 83) Giugno 1997, Arzamas (Russia): un incidente in un centro ricerche genera una nube radioattiva che uccide il responsabile di un esperimento in corso.
- 84) Luglio 1997, La Hague (Francia): le autorità di Amburgo affermano che una centrale atomica francese scarica in mare acqua radioattiva. La Francia smentisce ma il presidente della Commissione di controllo si dimette.
- 85) Settembre 1997, Urali (Russia): si scontrano un trattore e un camion che trasporta materiali radioattivi. Da due container fuoriescono liquidi contenenti iridio 192 e cobalto 60. Si genera una radioattività 25 volte più alta di quella di fondo.
- 86) 1997, Krümmel (Germania): un treno che trasporta residui radioattivi deraglia all'altezza della stazione ferroviaria.
- 87) 1° maggio 1998, Alpi francesi: le autorità di controllo scoprono livelli elevati di cesio 137 causati dal trasporto di detriti ferrosi dall'Europa orientale.
- 88) 8 gennaio 1999, Cruas Meysse (Francia): evacuazione di 65 persone dopo che è stato diffuso un allarme per radioattività.
- 89) 11 marzo 1999, Tricastin (Francia): un operatore contaminato da radiazioni.
- 90) 16 giugno 1999, Seversk (Russia): due contaminati a seguito di una fuga radioattiva.
- 91) 4 luglio 1999, Rivno (Ucraina): si sviluppa un incendio nella centrale.
- 92) 4 luglio 1999, Zaporozhie (Ucraina): causa malfunzionamenti si deve bloccare un reattore.
- 93) 12 luglio 1999, Tsuruga (Giappone): causa perdita di acqua nel circuito di raffreddamento si deve bloccare il reattore.
- 94) 17 luglio 1999, Černobyl' (Ucraina): tre operai contaminati.
- 95) 30 settembre 1999, Tokaimura (Giappone): incidente di 5° livello. Alcuni operai trasportano due barili di 30 chili ciascuno, contenenti uranio e acido nitrico (che devono essere miscelati a mano, con un rudimentale imbuto); i barili cadono, i contenuti si mescolano; si sviluppa una reazione atomica a catena. Nel nucleo del reattore avviene una fissione incontrollata. Tre persone muoiono subito, altre 450 vengono contaminate, 119 in modo grave. All'esterno 300.000 persone vengono obbligate a rimanere chiuse in casa. Nell'impianto la radioattività sale tra 10.000 e 20.000 volte quella ammissibile. 18 tecnici accettano una missione da veri "kamikaze": entrare nell'impianto e bloccare la reazione; vi riescono; ignote le conseguenze sui loro organismi.
- 96) 2 ottobre 1999, Khmelitskaya (Ucraina): un malfunzionamento obbliga a porre in blocco il reattore.
- 97) 4 ottobre 1999, Wlosong (Corea del Sud): una rottura durante lavori di manutenzione provoca la contaminazione di 22 operai.
- 98) 5 ottobre 1999, Loviisa (Finlandia): fuoriuscita di idrogeno, per fortuna senza conseguenze.
- 99) 8 ottobre 1999, Rokkasho (Giappone): da due contenitori provenienti dalla centrale atomica di Ekushima si liberano radiazioni in un deposito di scorie.
- 100) 20 ottobre 1999, Creys-Malville (Francia): un guasto porta all'arresto dello scarico di materiale radioattivo nel reattore Super-Phénix.
- 101) 27 ottobre 1999, Pittsburgh (Stati Uniti): il professore di radiologia dell'università, Ernest Sternglass, segnala i risultati di una ricerca su 515 bambini che vivono vicino a centrali atomiche degli Stati di New York, New Jersey e Florida: i loro denti contengono un radioisotopo, lo stronzio 90, che innalza il rischio di contrarre tumori.
- 102) 13 dicembre 1999, Zaporozhe (Russia): un guasto obbliga a mettere in blocco il reattore.
- 103) 5 gennaio 2000, Blayais (Francia): una tempesta porta all'allagamento della centrale e obbliga a mettere in blocco due reattori.
- 104) 27 gennaio 2000, Giappone: in un impianto di riprocessamento dell'uranio un guasto porta a 15 volte tanto il livello di radioattività rispetto alla norma; le adiacenze vengono contaminate per un raggio di circa 3 km; 21 persone sono esposte a radiazioni.
- 105) 15 febbraio 2000, Indian Point (Stati Uniti): per un guasto si liberano vapori radioattivi.
- 106) 2001, Brunsbüttel (Germania): un'esplosione in un impianto.
- 107) Aprile 2003, Paks (Ungheria): un guasto nell'impianto di raffreddamento porta ad un surriscaldamento e alla distruzione di 30 barre di combustibile.

108) 17 ottobre 2003, La Maddalena (Italia): un sommergibile atomico statunitense urta una secca e subisce danni gravi; riesce a rientrare alla base. Vengono congedati per punizione alcuni militari. Il rischio deve essere stato effettivo: su Internet riportate dichiarazioni italiane falsamente rassicuranti tendenti a minimizzare i rischi corsi dall'arcipelago e non solo.

109) 9 agosto 2004, Mihama (Giappone): causa un guasto fuoriesce vapore surriscaldato sotto pressione, che provoca la morte di 4 operai e il ferimento di altri 7.

110) Aprile 2005, Sellafield (Inghilterra): viene segnalata la fuoriuscita di oltre 93 tonnellate di liquido radioattivo nell'arco di 10 mesi, causa crepatura in una condotta ed errori tecnici che hanno impedito di accorgersi prima di quanto stava accadendo.

111) Maggio 2006, Casaccia (Italia): una fuoriuscita di plutonio in un laboratorio dell'ENEA, che ha provocato la contaminazione di 6 persone, viene ammessa con 4 mesi di ritardo.

112) Maggio 2006, Mihama (Giappone): fuoriuscita di 4 quintali di acqua radioattiva.

113-116) 28 giugno 2006, Krümmel (Germania): un incendio in un'area adiacente costringe a fermare il reattore. In pochi mesi si verificano avarie anche nei reattori di Forsmark, Ringhals, e Brunsbüttel.

117) 26 luglio 2006, Oskarhamn (Svezia): un corto circuito nell'impianto elettrico porta al blocco di due generatori di riserva.

118) 7 ottobre 2006, Kozlodui (Bulgaria): una falla in una tubazione innalza a 20 volte tanto il livello di radioattività. La direzione cerca di nascondere l'accaduto e lo minimizza in un rapporto all'Agenzia nazionale dell'Energia atomica.

119) 2006, Fleurus (Belgio): incidente di 4° livello in un impianto radiologico commerciale. Non ho dati ulteriori.

120) 16 luglio 2007, Kashiwazaki-Kariwa (Giappone): un terremoto danneggia gravemente la centrale atomica; i reattori vengono bloccati. Le scosse sismiche provocano un incendio in un trasformatore elettrico, causano la fuoriuscita di 12 quintali di acqua radioattiva che finiscono in mare, oltre ad una cinquantina di altri danni. Si teme che la faglia sismica attivi passi esattamente sotto la centrale.

121) 4 giugno 2008, Krško (Slovenia): guasto medio con perdita di liquido di raffreddamento radioattivo che rimane dentro il reattore; quest'ultimo viene spento per appurare le cause del danno. La centrale era divenuta operativa nel 1983; nel 1993 una Commissione internazionale elabora un elenco di ben 74 raccomandazioni per migliorare il livello di sicurezza del reattore. Non tutte sono accolte ma si provvede a potenziare il reattore del 6%. Andiamo bene!

122) 9 luglio 2008, Tricastin (Francia): causa una rottura, 30 tonnellate di un liquido radioattivo contenente 360 chili di uranio fuoriescono e si spargono al suolo; in parte raggiungono due corsi d'acqua. Secondo la versione ufficiale, il danno è dipeso da non meglio precisati "cedimenti tecnici".

123) 13 luglio 2008, Cofrentes (Spagna). Si verifica un aumento di potenza non programmato; è questo l'ultimo di quattro guasti in 12 giorni.

124) 14 luglio 2008, Vandellos (Spagna): causa un guasto si verifica una perdita di liquido radioattivo.

125) 18 luglio 2008, Romans-sur-Isère (Francia): guasto medio: causa una rottura, fuoriescono alcune centinaia di grammi di uranio all'interno di un liquido radioattivo.

126) 21 luglio 2008, Saint-Alban/Saint-Maurice (Francia): guasto grave, 15 operai contaminati.

127) 23 luglio 2008, Tricastin (Francia): una rottura porta alla contaminazione di 97 lavoratori della centrale. L'Authorité de sûreté nucléaire francese ha affermato che anomalie di livello da 0 a 1 avvengono nella misura di un centinaio l'anno, una ogni quattro giorni, e che, nel solo 2007, quelle di livello 1 sono state ben 87.

Centrali nucleari e salute.

Nella normale vita di una centrale nucleare vi sono continui rilasci di materiale radioattivo, sia in forma solida che liquida che gassosa. Poiché le radiazioni ionizzanti producono tumori in percentuale tanto maggiore quanto maggiore è la dose assorbita dalla popolazione, e non vi è una

soglia minima sotto la quale non ci siano effetti, anche in condizioni di esercizio “normale” di una centrale vi sono rischi potenziali di tumori per la popolazione che vive in un raggio di qualche decina di chilometri da una centrale nucleare: si valuta che tali persone abbiano una probabilità di contrarre la leucemia dal 5% al 40% in più a seconda delle fasce d'età. Non a caso in Francia a tutte le persone che abitano entro un raggio di 10 chilometri da una centrale nucleare vengono distribuite pillole di iodio. Ma i rischi per la salute cominciano già al momento dell'estrazione dell'Uranio quando occorre macinare, centrifugare, lavare migliaia di tonnellate di rocce. Durante questo processo altamente energivoro non solo si emettono grandi quantità di fumi e di CO₂, ma anche di polveri radioattive, le quali vengono inalate dai lavoratori, con gravissimi rischi per la loro salute. Inoltre queste polveri radioattive vengono trasportate dal vento e si depositano sui terreni coltivabili, contaminandoli.

I PROBLEMI PER CHI VIVE IN AREE CONTIGUE ALLE CENTRALI

Esiste una serissima Rivista: Ambio. A Journal of the human Environment”, citata in oltre 40 Databases internazionali, distribuita in più di 100 Nazioni del mondo. Si è occupata varie volte di rapporto tra centrali atomiche, leucemie e tumori nella popolazione contigua agli impianti. Scrisse in proposito dopo il referendum del 1987, quando avevo ancora il tempo di documentarmi. Da Ambio e dal Guardian di allora riportai questi dati:

“A Dounreay, nel nord della Scozia, i casi di leucemia in un'area di 7 miglia intorno ad un reattore atomico, in soggetti di età inferiore a 25 anni, nel periodo 1979-1984, sono stati 10 volte superiori alla media nazionale. Dati identici si sono riscontrati per la leucemia infantile a Dorset, nelle vicinanze dell'impianto di Winfrith, relativamente allo stesso periodo. Ad Hunterstone i casi di leucemia entro 10 miglia da un reattore, nel periodo 1975-1981, sono stati il doppio. A Chapel Cross la leucemia mieloide nei ragazzi, nel periodo 1968-1974, è stata il triplo, sempre rispetto alla media nazionale. A Sellafield, dove si ricava plutonio per le bombe nucleari, venne svolta un'inchiesta su 14327 lavoratori: nel periodo tra il 1957 e il 1975 il 25% delle morti fu dovuta a vari tipi di cancro. Ad Holy Loch (base di sottomarini atomici americani fin dal 1961) e nei villaggi circostanti si sono riscontrati nel 1965 e nel 1978 alti livelli di radioattività nella sabbia delle spiagge: i morti per cancro di età inferiore a 25 anni sono stati tre volte superiori alla media nazionale degli ultimi 15 anni”.

Mi si obietterà: sì ma a quei tempi esistevano solo centrali di prima e seconda generazione e non si prendevano sufficienti precauzioni; ora la situazione è cambiata: si sono costruite centrali di terza generazione (nessuna, però, di quarta, nonostante tutto quello che si vocifera in proposito!). Quanto cambiata, questa situazione?, chiedo io. È un dato di fatto che in ogni centrale atomica il concetto di “livello zero di rischio” è stato sostituito dal concetto di “livello di rischio accettabile” e si sono elaborate e adottate norme di gestione che fanno sì che si consideri accettabile il verificarsi di un'anomalia di funzionamento ogni tre giorni e che si diffonda regolarmente radioattività nell'ambiente. Io credevo che le centrali atomiche fossero impianti ermeticamente chiusi e che nulla di radioattivo si potesse diffondere nell'atmosfera in assenza di malfunzionamenti. Non è così! Una centrale atomica rilascia regolarmente nell'atmosfera vapore acqueo e questo vapore acqueo - in condizioni fisiologiche e in assenza di guasti - è sempre più o meno radioattivo: certi valori, considerati a norma di legge nei Paesi che ospitano centrali atomiche, sono purtuttavia notevolmente più alti della radioattività di base presente al suolo sul nostro pianeta. Questo semplice dato di fatto ci autorizza a dire “no alle centrali atomiche”, anche se, per nostra fortuna, vengano costruite lontano da noi.

Veniamo ad uno studio dell'Ente Governativo tedesco per il controllo radioattivo: risale al 2008: è recentissimo, quindi, e riguarda centrali di prima, seconda e terza generazione. È stata condotta un'indagine epidemiologica nelle adiacenze dei 16 impianti atomici presenti in Germania: si è constatato che i bambini più giovani di 5 anni che vivono entro 5 km dai reattori sono soggetti ad un incremento del 76% del rischio di contrarre una leucemia rispetto ai loro coetanei ubicati ad oltre 50 km dai reattori stessi. Questo incremento di probabilità scende al 26% per chi sta tra 5 e 10 km, al 10% per chi vive tra 10 e 30 km, infine allo 0,5% per chi è tra 30 e 50 km. Chi ha diffuso questi dati non è un'Associazione ecologica, è l'Ente governativo tedesco per il controllo

radioattivo: ribadiamolo!

Cos'è un radionuclide? Un nucleo atomico instabile che si trasforma in un altro nucleo più semplice emettendo energia sotto forma di radiazioni.

In uno studio pubblicato sull'autorevole Rivista Environmental Health è stata avanzata l'ipotesi che i radionuclidi di vari elementi (trizio, carbonio, cripto, argo e xenon), liberati con il vapore acqueo dagli impianti, finiscano nel terreno, nei vegetali, negli animali, e si inseriscano nella catena alimentare. Le donne incinte li trasmetterebbero agli embrioni e i figli sarebbero quindi più esposti al pericolo di contrarre un tumore o una leucemia nella prima infanzia o di nascere con malformazioni.

Studi canadesi hanno rilevato che, quanto più ci si avvicina ad una centrale atomica, tanto più aumenta la percentuale di trizio radioattivo in frutta, verdura, latte, uova e carne. Badate bene, ciò è valido anche nel caso di centrali atomiche di terza generazione, quelle che dovrebbero essere costruite in Italia.

Siamo circondati da centrali nucleari di altri paesi?

Nessuna centrale nucleare di Francia, Svizzera e Slovenia si trova a meno di 100 chilometri dall'estremo confine Nord dell'Italia: pertanto non vi è alcun rischio di contaminazione radioattiva per l'Italia durante il normale funzionamento di queste centrali. In caso di incidente nucleare, è radicalmente diverso trovarsi a 10 o a 100 chilometri dal disastro, in quanto la concentrazione radioattiva della nube diminuisce con il cubo della distanza, il che significa che a 100 chilometri di distanza sarebbe un milione di volte meno intensa che a 1 chilometro dalla centrale. Se avviene un incidente nucleare grave, come quello di Chernobyl, in un paese confinante all'Italia, l'area da interdire per migliaia di anni resta tutta nel territorio di quel paese e non interessa l'Italia.

Siamo costretti ad importare energia elettrica dalla Francia perché l'Italia non ne produce abbastanza?

L'Italia non ha nessun deficit di energia elettrica, avendo una potenza installata che eccede ampiamente la richiesta di consumo (oltre 90 mila MW contro un fabbisogno attorno ai 50 mila MW). L'Italia importa energia elettrica soprattutto di notte, quando i fabbisogni sono minimi, perché la Francia avendo centrali nucleari (che notoriamente non sopportano spegnimenti e avviamenti ripetuti) la svende sottocosto: per l'ENEL è dunque più conveniente acquistarla che produrla con le proprie centrali.

Le tariffe elettriche francesi sono più basse di quelle italiane perché la Francia ha le centrali nucleari?

La privatizzazione dell'industria elettrica ha portato in Italia ad un aumento delle tariffe, mentre il sistema elettrico francese è largamente pubblico e ha mantenuto tariffe più basse (finché anche l'ENEL era pubblica le tariffe erano simili a quelle della Francia). Dunque le centrali nucleari non c'entrano nulla col costo delle tariffe.

TECNOLOGIA FRANCESE: TUTTO ORO QUEL CHE RILUCE?

Il nostro Governo si è affidato alla tecnologia francese, giudicando la Francia (19 centrali e 58 reattori), all'avanguardia nel mondo per quanto riguarda l'impiego pacifico dell'energia atomica. In realtà su questi 58 reattori, lo abbiamo visto, 18 risultano attualmente fuori servizio. Secondo EDF, azienda gigante che gestisce le centrali atomiche francesi (nominata proprio consulente dall'attuale Governo italiano), l'alto numero di reattori fuori uso è legato in parte agli scioperi che a primavera hanno fatto rinviare di mesi le operazioni di manutenzione e di caricamento dell'uranio; secondo i sindacati, invece, la moltiplicazione dei guasti ai reattori è anche dovuta alla mancanza di manutenzione e al crescente ricorso al subappalto.

Non sarà male ribadire che una centrale atomica non può modulare la propria produzione di

elettricità: o tutto o niente, il che la dice lunga sulla sua versatilità d'impiego; inoltre un arresto comporta un'usura precoce di tutto l'impianto, per cui la longevità di una centrale atomica si riduce sempre più man mano che aumenta il numero delle soste forzate.

A fine 2007 il debito netto di EDF ammontava a 16,3 miliardi di euro, a fine 2008 era salito a 24,5 miliardi di euro, a fine giugno 2009 aveva avuto un'impennata a 36,8 miliardi di euro ed era previsto raggiungesse 44,8 miliardi a fine 2009: non sono riuscito ad ottenere notizie più recenti. Non c'è male come andamento. È un dato di fatto che EDF ha in corso la vendita di un'importante azienda da lei posseduta in Inghilterra "nell'ambito di un piano di riduzione del debito a livello di gruppo". Una breve notizia era comparsa sul Sole 24 Ore ma non mi risulta che alcun quotidiano italiano l'abbia ripresa (quando mai l'informazione in Italia può essere definita non di parte, approfondita, esauriente?). Così pure non ha avuto la minima diffusione la notizia che Sarkozy, giudicando inaccettabile la situazione di EDF, abbia considerato prioritario risanarne le finanze, anche con la vendita di aziende fiori all'occhiello di EDF e tramite ritocchi pesanti delle tariffe, con aumenti delle bollette dell'elettricità fino al 20% nei prossimi tre anni.

Attenzione: gli "atomofili" obietteranno che EDF si limita a gestire le centrali atomiche e la produzione e distribuzione di elettricità; chi le progetta e le costruisce è un altro gigante dell'industria francese, AREVA, forte di 75000 dipendenti. Ebbene, gli utili di questa azienda previsti per il 2009 sono crollati del 79% in seguito ad una serie d'imprevisti che si sono verificati durante la costruzione della centrale atomica di Olkiluoto, in Finlandia, l'unica che si stia costruendo da molti anni a questa parte nel continente europeo. La consegna della centrale e la sua messa in attività erano previste per la fine dell'anno scorso; in realtà tutto è fermo per una serie di azioni legali intentate contro AREVA dai finlandesi, evidentemente insoddisfatti, e da controazioni legali intentate a sua volta da AREVA. Badate bene: la nuova centrale finlandese è identica a quelle che l'ENEL intende far costruire in Italia.

Queste notizie sono visibili su Internet (Comunicati Forbes e Reuters); se però intendete approfondire l'argomento e cercate su Internet ricorrendo alle parole guida "Forbes Areva Olkiluoto" vi compare la scritta "Something's gone away. The page you requested could not be found" ("qualcosa è andato via. La pagina da voi ricercata potrebbe non essere trovata"). A quando l'oscuramento di siti Internet che diffondono notizie sgradite? Se questo si verificasse saprebbero gli italiani scendere in piazza e ribellarsi? Internet rimane l'unica fonte di notizie non manipolate, semplificate o banalizzate cui abbiamo la possibilità di attingere (mantenendo sempre desto il nostro spirito critico).

Ovviamente le notizie che precedono non hanno avuto alcun riscontro nei telegiornali e sulla stampa nazionale.

Concludendo, chi mi può biasimare se affermo di temere che il Governo attuale si sia scelto consulenti che versano in assai difficili condizioni finanziarie, se non a rischio di bancarotta? Saranno destinati, questi consulenti, a ricevere ossigeno dalle esauste finanze italiane?

Lo stretto legame fra nucleare civile e nucleare militare

Negato per decenni, oggi è chiaro a tutti che esiste uno stretto legame fra centrali nucleari e proliferazione degli armamenti nucleari. Già il 7 giugno 1981 alcuni cacciabombardieri israeliani si alzarono in volo e andarono a bombardare la costruenda centrale nucleare irakena di Osirak, per impedire che Saddam Hussein si dotasse di bombe nucleari. Ma oggi le vicende di Corea del Nord ed Iran hanno aperto gli occhi sul fatto che le centrali nucleari sono il cavallo di Troia per arrivare alle bombe.

Centrali nucleari e terrorismo

Concentrare la produzione di energia in pochi luoghi ad elevatissimo rischio comporta pericoli gravissimi anche dal punto di vista di attentati terroristici. Colpire una centrale nucleare vuol dire non solo rischiare di causare un incidente nucleare catastrofico, ma anche togliere l'energia a centinaia di migliaia di persone. L'energia va prodotta decentrandola il più possibile, non

concentrandola in pochi siti vulnerabili, altrimenti occorre militarizzare il territorio: ne va di mezzo anche il concetto stesso di democrazia.

Il rischio di terrorismo è dovuto anche a possibili furti di materiale fissile per produrre rudimentali ma catastrofiche bombe nucleari. Negli ultimi decenni sono avvenuti moltissimi furti di materiale radioattivo, ed anche recentemente sono stati arrestati gruppi terroristici che stavano trafficando in materiale per bombe nucleari.

Le centrali nucleari non diminuiscono la dipendenza energetica dell'Italia

L'Italia dipende per circa il 75% da fonti energetiche estere (petrolio, gas, carbone): è dunque necessario e urgente cambiare strada, ma il nucleare non è la risposta in quanto l'Italia non dispone di Uranio, elemento base per il funzionamento delle centrali nucleari, e d'altra parte nel mondo di Uranio ce n'è appena per qualche decina di anni ai consumi attuali: quella del nucleare civile è dunque una strada vecchia, senza futuro, rischiosa e costosa. Le 4 centrali nucleari che il governo vorrebbe costruire potrebbero coprire, non prima di 10 anni, appena il 2.5% del fabbisogno elettrico italiano, meno dello 0.5% del fabbisogno energetico totale.

IL PROBLEMA DEI SITI IDONEI DA NOI

Il Governo ha stabilito che solo tra un anno verrà reso pubblico l'elenco dei siti che dovranno ospitare le future centrali atomiche italiane.

Uno studio dell'American Physical Society del 1975 fissava in 500 miglia (800 chilometri) la distanza di sicurezza tra un reattore atomico e i grossi centri urbani. A livello di prevenzione risalta, a mio giudizio, la solita stupida e autolesionistica "furberia italiana": un rapporto dell'ENEA alla Commissione Industria della Camera, in tempi ormai lontani, ipotizzava per Caorso il verificarsi di un incidente da 1000 curie, cui veniva fatto corrispondere un raggio di evacuazione dei residenti di due chilometri intorno alla centrale stessa. Perché 1000 curie? Perché assumere come riferimento un incidente più grave avrebbe comportato un ampliamento del raggio di evacuazione tale da includere città come Piacenza e Cremona, con il loro "hinterland" e quindi prevedere l'allontanamento di centinaia di migliaia di persone. I soliti accomodamenti all'italiana. Un po' come quando, negli anni ottanta, si scoprì che nell'acqua delle falde, in Val Padana, erano presenti grandi quantità di atrazina: è questo un erbicida terribile, agente soprattutto sulle dicotiledoni, vale a dire sulla maggioranza delle erbe spontanee, viste dagli agricoltori come il fumo negli occhi in riferimento alle colture del grano e del mais (che sono monocotiledoni). Nel 1992 l'Italia ne vietò definitivamente l'impiego ma prima se ne alzò per legge la quantità ammessa nell'acqua, in modo da rendere quest'ultima ufficialmente potabile (i politici italiani sì che sono furbi, i più furbi del mondo!).

In base agli incidenti che possono verificarsi, la scelta dei luoghi idonei per costruire centrali atomiche costituisce un problema insolubile in Italia, considerata in primo luogo l'elevata sismicità di vastissimi territori: ricordiamoci che l'Africa continua a premere contro l'Europa, che i due continenti, geologicamente parlando, sono assai diversi da quelli "geografici" che ben conosciamo, che l'Africa occupa buona parte dell'ex-Jugoslavia e dell'Adriatico, che la linea di confine con l'Europa decorre lungo l'asse appenninico, a metà tra Tirreno e Adriatico (all'altezza dell'Aquila, tra l'altro), e quindi lungo lo Stretto di Messina e presso le Eolie, per poi ricollegarsi alla Tunisia (geografica). Non è un caso che sul fondo del Mar Tirreno sia stata individuata una ventina di vulcani attivi: l'Africa preme contro l'Europa e spreme magmi verso la superficie. Non è un caso che abbiamo il Vesuvio, i Campi Flegrei, l'Etna, lo Stromboli, Vulcano ... Altro fattore negativo è rappresentato dalla densità di popolazione: 200,2 abitanti per kmq (contro i 70 dell'Europa). Infine le centrali atomiche necessitano di ingentissime disponibilità idriche, quindi della contiguità di fiumi, laghi, mare. Conoscete voi, in Italia, fiumi, laghi, àmbiti costieri spopolati? Io no.

L'industria più florida, in Italia, è quella del turismo (12% del P.I.L.): immaginate il crollo delle presenze se, prossima ad un'area turistica, dovesse venire edificata una centrale atomica? Immaginate le sommosse in sede locale? I blocchi stradali e ferroviari, la discesa in piazza di tutti i

politici locali che si farebbero paladini degli interessi delle comunità da cui attingono voti? Le infinite polemiche? E se, ai primi scavi, saltassero fuori vestigie del passato e le Sovrintendenze fermassero i lavori? E se scioperi ripetuti bloccassero a lungo la costruzione delle centrali? E se una ditta che ha vinto un appalto fallisse? E se si scoprisse che certe ditte vincitrici di appalti risultassero colluse con la criminalità organizzata, si sequestrassero i cantieri (come sta avvenendo lungo l'autostrada Salerno-Reggio Calabria), e si dovessero bandire nuove gare? E se si scoprisse che certi lavori non sono stati eseguiti a regola d'arte e si aprissero contenziosi tra committente, appaltatori, subappaltatori ecc.? Con i ritmi della giustizia tempi geologici ... a meno che non si voglia mettere tutto in mano, pragmaticamente e all'italiana, ai signori Anemoni di turno. E se altri scioperi di chi dovesse lavorare nelle centrali ne bloccassero poi il funzionamento? E se, e se, e se ... Come è complicato vivere nel nostro Paese!

Dulcis in fundo (o meglio in cauda venenum): l'11 settembre dovrebbe aver aperto gli occhi a tutti. Se vorremo edificare una centrale atomica, dovremo pure prevedere batterie di missili terra-aria per intercettare qualunque aeromobile mostrasse intenzioni bellicose verso l'impianto. Si sono posti il problema i nostri governanti? Come verrebbe presa dalle popolazioni locali questa prospettiva?

Centrali nucleari e protocollo di Kyoto

Per estrarre l'Uranio occorre macinare, centrifugare, lavare migliaia di tonnellate di rocce, e in questi processi si emettono grandi quantità di CO₂. Emissioni di CO₂ vi sono anche nella fase di trasporto dell'Uranio, nella fase del suo arricchimento e in quella necessaria a sorvegliare militarmente la centrale e i depositi delle scorie. Se è vero che complessivamente tali emissioni di CO₂ sono inferiori a quelle di una centrale a metano, sono però ben superiori ad una centrale eolica, solare o idraulica. Se poi si considera che prima di arrivare a metterla in funzione passeranno una decina d'anni, si vede che le emissioni di CO₂ da qui al 2020 con il nucleare sono destinate ad aumentare, con conseguenti penali miliardarie che saremo obbligati a pagare per non aver rispettato il Protocollo di Kyoto.

I veri costi dell'energia nucleare

L'intero ciclo di una centrale nucleare comincia con l'estrazione dell'Uranio, che deve essere poi macinato, centrifugato e lavato. Poi deve essere arricchito in impianti appositi (di cui sono dotati pochissimi paesi al mondo) e quindi trasportato presso la centrale nucleare. Questa prima fase ha un costo di circa 60 milioni di Euro all'anno per centrale. Poi c'è il costo di costruzione della centrale: basandosi sull'ultima in costruzione, quella finlandese da 1600 MW, si può calcolare un costo di oltre 7 miliardi di Euro. Ma se partissero le centrali italiane, è già stato valutato un costo di non meno di 10 miliardi di Euro per centrale. Poi c'è il costo di esercizio (personale, manutenzioni, materiali di consumo, ecc.) valutabile in non meno di 30 milioni di Euro all'anno. Poi c'è il costo di riprocessamento delle barre di combustibile esauste (in pochissimi impianti al mondo). Poi c'è il costo di smantellamento della centrale, che ben che vada funzionerà per 25 anni: il costo è almeno di 5 miliardi di Euro. Infine c'è il costo della militarizzazione dei depositi di scorie per almeno 10 mila anni: un costo difficilmente valutabile ma sicuramente oltre il miliardo di Euro. Dunque, senza contare i costi delle malattie prodotte e di eventuali incidenti, per produrre un MWh di energia elettrica da fonte nucleare occorrono almeno 60 Euro. Non è un caso che da più di 30 anni nessuna impresa privata si mette a costruire centrali nucleari, perché senza un forte contributo statale i costi del nucleare sono fuori mercato. Ed è significativo il fatto che l'ultima centrale nucleare entrata in funzione negli Stati Uniti è del 1996. Oggi il costo dell'energia elettrica da solare fotovoltaici, senza considerare gli incentivi dei governi, è analogo a quello del nucleare, ma sono già in produzione pannelli fotovoltaici che costano un terzo di quelli attuali: quindi la tendenza nel mondo è verso una forte riduzione dei costi del fotovoltaico. Se poi consideriamo l'eolico, questo ha costi che già oggi sono meno della metà di quelli del nucleare.

Una centrale solare termodinamica del tipo di quelle ideate dal premio Nobel per la fisica Carlo Rubbia (che ha il vantaggio di funzionare per 48 ore in assenza di sole, grazie al sistema di

accumulo del calore), ha un costo attualmente paragonabile al fotovoltaico, ma che potrebbe scendere sensibilmente investendo nel settore e industrializzando i componenti per realizzare economie di scala. Le suddette centrali ad energie rinnovabili hanno tempi di costruzione e costi di funzionamento molto ridotti rispetto al nucleare.

Se il nucleare è un bidone, perché i politici lo vogliono?

L'energia nucleare è la fonte che dà più potere ai politici perché spendono i soldi del futuro: è come una magia finanziaria. Gli appalti atomici garantiscono ai politici questo vantaggio immediato: mettono le mani subito su risorse oggi inesistenti che impegnano il Paese per decenni, anche quando quei politici non saranno più al governo. E più è grande l'opera maggiore è il potere da gestire, maggiori le promesse da poter fare, maggiori i voti da incassare. E maggiori i rischi di tangenti che, su appalti di miliardi di Euro, sono quantomai appetibili: la pressione delle lobby nucleariste sono formidabili, mentre su sole e vento non ci sono interessi economici concentrati ma diffusi, e quindi molto più democratici.

Le alternative alle centrali nucleari

Ormai anche i paesi che hanno centrali nucleari investono marginalmente in questa fonte energetica obsoleta e costosissima, mentre puntano tutto sul risparmio energetico, sull'efficienza energetica e sulle energie rinnovabili. Dagli inizi degli anni '70, invece, con una pausa dal 1987, anno del referendum sul nucleare, ad oggi, l'Italia ha investito miliardi di Euro nell'energia nucleare e solo briciole per il sole soprattutto, e poi vento, geotermia, biomasse. Con questa politica industriale centrata sul nucleare di vecchia concezione, costosissimo e tecnicamente obsoleto, l'Italia lascerà problemi irrisolti che graveranno economicamente (e non solo) sulle generazioni future, candidandosi ad un ruolo marginale nello scenario economico, industriale e scientifico mondiale. Per ogni posto di lavoro creato con l'energia nucleare se ne creano almeno il doppio nel settore del risparmio, dell'efficienza e delle energie rinnovabili.

P.S.

Concludiamo con una precisazione del pr. Martini sull'uso dei termini "nucleare" e "atomico" che in questo fascicolo (e com'è uso comune) sono utilizzati come se avessero equivalente significato.

"Atomico" e "nucleare" non sono sinonimi: c'è una bella differenza tra "fissione" e "fusione", tra rompere un "atomo" di uranio ottenendone altri più leggeri, con liberazione di un'energia "x" (caso dell'energia "atomica") oppure obbligare quattro "nuclei" d'idrogeno ad unirsi insieme dando origine ad un "nucleo" di elio, con perdita di massa e liberazione di un'energia pari a "1000 volte x" (caso dell'energia "nucleare"); c'è differenza tra bomba atomica e bomba nucleare (o all'idrogeno), tant'è vero che l'innesco di una bomba nucleare è dato dalla deflagrazione di una o due bombe atomiche. Eccovi spiegato il perché dell'aggettivo "atomico" che mi ostino ad impiegare a proposito di certe centrali.. Le centrali "nucleari", intendendo con questo termine quelle a "fusione", non esistono e ancora per decenni non esisteranno: la potenza di una bomba nucleare è mostruosa e non si lascia imbrigliare con i mezzi tecnici oggi a nostra disposizione: ricordate l'uguaglianza che ha reso famoso Einstein? "L'energia che si libera quando si perde massa è uguale al prodotto della massa perduta per il quadrato della velocità della luce, cioè per 300.000 per 300.000". Scusate se è poco.