



Foto copertina di Marinetta Seglio

## fotografare

MENSILE DI FOTOGRAFIA  
ATTUALITA' E CULTURA

di Cesco Ciapanna

ANNO XII (XVII) - N. 6  
GIUGNO 1983

DIRETTORE EDITORIALE  
Francesco Polizzi

DIRETTORE RESPONSABILE  
Michele Buonanni

IMPAGINAZIONE  
Gianfranco Raimondi  
Sergio Raffo

## SOMMARIO

Editoriale	3
Fuoco su... / Opinioni, critiche, questioni di tecnica	4
Videografare / Sony al contrattacco di Gianfranco Mantegna	20
Camera antiquarius / L'età della pietra di Romano Fea	24
Camera oscura / Le pellicole dell'impossibile di Marco Fodde	32
Caccia fotografica / In nome della legge di Angelo Gandolfi	40
Concorsi fotografici / Interessi passivi di Augusto Baracchini Caputi	44
L'ABC della fotosub / 20.000 foto sotto i mari di C. Scoçco e S. Spagnolo	50
Come realizzare in casa... / Riproduttore per dia di Walter Torquati	60
Voi autori	66
Fotografie e cinema / Luci & idee di Marco Bastianelli	72
Martino Minutello / Bianconero & versi di M. Ba.	82
Patrizia Arzeni / Passione e professione di Viola del Drago	88
L'ABC del videoregistratore portatile di P. Campioni e S. Spagnolo	94
Test / Mamiya ZM quartz di C. S.	100
Libri ricevuti	110
Obiettivo allegro	111
No comment	112
Piccoli annunci	118

BAZZANI

## CORSERA: IL NUCLEARE FA BENE

Il giornalismo italiano è in decadenza. I nostri giornali interessano sempre meno alle masse, chiudono uno dopo l'altro nell'apatia dell'opinione pubblica e cercano di allungarsi la vita praticando tutte le forme di accattonaggio consentito a degli organi di stampa. Accattonaggio pubblico (sovvenzioni di legge, lettura obbligatoria nelle scuole, manipolazione dei prezzi della carta, delle spese postali), accattonaggio privato (mettendosi alle dipendenze di gruppi di potere, scrivendo ciò che il padrone o i venditori di pubblicità esigono) ed estorsione (l'inchiesta per il miliardo di Calvi a *la Repubblica* di Scalfari, i contratti della SIPRA e Rizzoli).

Tradizionalmente il potere si fonda sull'ignoranza dei sudditi. Un giornalista di cultura europea rende il giornale più interessante e quindi meno dipendente dall'accattonaggio, serve bene i suoi lettori ma serve male il padrone (è il caso di Piero Ottone, rimosso dalla direzione del *Corriere della Sera*). Le galere sono piene di gente che ha violato qualche forma di censura; le prime edizioni in volgare della Bibbia circolavano di nascosto, i tipografi (e più tardi i fotografi) erano considerati pericolosi ed avevano bisogno del permesso delle autorità (il famoso imprimatur) per stampare libri. Molti, troppi giornalisti nostrani scrivono per il padrone invece che per coloro che comprano il giornale in edicola, e questa sottomissione spontanea al potere, questa rinuncia alla libertà di stampa, sono la ragione principale della decadenza dei giornali. Ancora oggi, a quarant'anni dal fascismo, nella gerenza di molti giornali c'è scritto "Autorizzazione del Tribunale di...". La Costituzione repubblicana esclude che per esprimere il proprio pensiero si debba prima ottenere l'autorizzazione di chicchessia, ma per certi giornali evidentemente non è così.

Probabilmente queste valutazioni appaiono dure, forzate, a coloro tra voi che tutte le mattine comprano un quotidiano e che quindi ritengono di conoscere tutte le notizie. Il problema, l'ansia, nasce quando si leggono anche i mezzi di informazione universalmente considerati attendibili e si paragonano poi alla stampa nostrana. Io leggo *l'Economist* (inglese), *Science*, *Newsweek* e *lo Herald Tribune* (americani) e ascolto la *BBC* sulle onde corte. E così, pur attingendo le mie informazioni da organi di stampa conservatori, mi ritrovo in Italia ad essere considerato una specie di estremista, non tanto per le cose che conosco, quanto per il fatto che le scrivo.

L'asservimento dei nostri giornali agli interessi padronali è totale per quanto riguarda l'energia. Tutti gli organi di stampa, dalla destra alla sinistra, sono concordi nel ritenere che: 1) il progresso sociale costerà quantità sempre crescenti di energia, e 2) la produzione dell'energia deve essere affidata ad enti di dimensione pubblica. E' ancora in vigore il divieto fascista di produrre con i mezzi propri (vento, torrenti, ecc.) più di un kilowatt di elettricità.

L'interesse dei padroni per l'energia è di vecchia data. Alla fine del secolo scorso l'elettricità era poco più che un fenomeno da laboratorio perché non si sapeva come trasportarla se non in quantità modestissime. Quantità sufficienti per il telegrafo e per i primi esperimenti di telefonia, ma non certo per far girare dei motori a distanza. Ad un francese venne in mente di elevare la tensione per sfruttare la rete del telegrafo, e quando i suoi esperimenti raggiunsero "una fase che lascia sperare nella riuscita del grandioso concetto di trasportare l'energia a distanza" allora il cronista registrò che: « S'è formata una società finanziaria a capo della quale stanno i banchieri più ricchi e gli industriali più potenti della Francia, per fornire all'illustre fisico i mezzi per continuare i suoi studi, e sfruttarli poi quando avranno raggiunto lo scopo » (Figuier, 1884). Da allora banchieri ed industriali non hanno mai tolto la mano dal rubinetto dell'energia e così siamo diventati tutti elettricodipendenti sino alla macchina fotografica, al giocattolo per il figlio, all'apriscatole.

C'è chi sostiene che in un sistema finito — com'è il mondo in cui viviamo — non è pensabile un programma di crescita infinita dei consumi, ma questa tesi da noi non è popolare e i giornali la presentano in collegamento con le idee politiche dei radicali, o dei verdi, o degli ecologisti, un branco di matti spesso sporchi



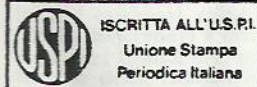
Gli scarti delle centrali nucleari restano radioattivi per molto tempo e gli scienziati non hanno trovato un accordo sul modo di sistemarli affinché non distruggano le generazioni future. Contrariamente a quanto generalmente si crede, neanche gli Stati Uniti hanno individuato dei depositi sicuri e le scorie radioattive sono ammassate in depositi provvisori.



Cesco Ciapanna

(segue a pag. 99)

REDAZIONE ED AMMINISTRAZIONE: Via Lipari 8, Roma, telefono (06) 89.72.57 - 89.15.76 - 89.34.47, Telex 613429. Fograf - I. - ABBONAMENTI E ARRETRATI: Telefono 89.72.57 ore 10-12 - DISTRIBUTORE: Sodip S.r.l., Via Zuretti 25 - Milano - Telefono 69.67 - DISTRIBUTORE PER L'ESTERO: Messaggerie Internazionali, Via M. Gonzaga 4, 20123 Milano, Tel. 87.29.71 - 87.29.72 - STAMPATORE Rotocolor, Via Tiburtina 1094, 00156 Roma, Tel. 412.94.40 - 412.95.43 - Spedizione in abb. post. Gr. III, 70% - Una copia L. 1.800, arretrati il doppio - Abbonamento annuale per l'Italia (12 numeri) L. 18.000; estero ordinario L. 35.000; estero via aerea: Europa L. 50.000, America, Asia, Africa L. 70.000 - Conto corr. post. N. 00518001 - fotografare novità Reg. Tribunale di Roma N. 14613 del 28-6-1972. Tutti i diritti di riproduzione sono riservati. Copyright 1983. Manoscritti e fotografie non si restituiscono - Camera Antiquarius ® è un marchio registrato della Cesco Ciapanna Editore, PRINTED IN ITALY.



GIUGNO 1983



segue da pag. 3)

capelloni. E così quando il CNR ebbe mezzo miliardo per avviare ricerche nel campo dell'energia solare, tutti i soldi furono spesi per organizzare un congresso all'Aquila.

L'energia che piace ai nostri giornalisti è quella nucleare, e in questo periodo (a cavallo tra aprile e maggio) se ne legge un gran bene perché pochi giorni fa tanti giornalisti sono stati invitati a visitare la centrale di Caorso, l'ospitalità è stata favolosa, e gli articoli — si sente — sono stati scritti a pancia piena. Non tutte le centrali nucleari sono perfette, si sa, e Caorso — che sta sulla falda freatica più importante d'Italia — è più spesso ferma in riparazione che funzionante. La centrale del Garigliano è probabilmente meno perfetta di Caorso, se è vero che la stanno chiudendo definitivamente, ma leggendo il *Corriere della Sera* del 9 maggio, che dedica ben mezza pagina alla notizia con un titolo su cinque colonne, non si capisce bene perché la chiudano. Il lungo articolo infatti è dedicato esclusivamente a ridicolizzare un avvocato del posto, reo di capeggiare il locale movimento antinucleare.

Ma sulla chiusura di una centrale nucleare c'è molto di più da dire, sia sotto il profilo dell'economia che sotto quello della sopravvivenza. Giudicate voi.

\*\*\*

Quando si cominciò a parlare di energia nucleare, una quarantina di anni fa, erano tutti molto impressionati dalla quantità smisurata di energia che la materia, la massa, avrebbe potuto fornire. Nei discorsi da bar la famosa formula di Einstein era l'indicazione teorica mentre la bomba atomica era la dimostrazione pratica: « Con l'energia contenuta in questo sassolino un treno potrà viaggiare un giorno da Roma a Milano » si diceva e tutti erano convinti che quel giorno non fosse lontano. In pratica però non tutti i sassolini andavano bene e solo pochi minerali — e rari — servivano allo scopo.

Questi minerali, opportunamente addensati, generano calore e radiazioni; il calore si sfrutta per far girare le turbine che producono elettricità mentre le radiazioni sono il sottoprodotto inevitabile e nefasto della materia che si trasforma. Per lunghi anni il pericolo delle radiazioni fu sottovalutato, e difatti per lunghi anni i generali seguirono a sperimentare bombe atomiche nell'atmosfera mentre i medici seguirono a lavorare senza precauzioni intorno agli apparecchi per radiografia. Le radiazioni ionizzanti di basso livello non si vedono, non si percepiscono, e non fanno danni immediati. I danni infatti riguardano gli atomi. Ma dalla natura degli atomi dipende la natura delle molecole ed il funzionamento delle cellule. Le cellule degli esseri viventi colpiti da radiazioni ionizzanti sono meno stabili: tumori e malformazioni sono il risultato. Le conseguenze delle bombe su Hiroshima e Nagasaki sono accessibili a tutti; un paio di anni fa è stato pubblicato un resoconto medico monumentale sui 22 anni causati dalle radiazioni sui sopravvissuti e sulla loro discendenza, con l'avvertenza che si tratta di un lavoro incompiuto perché "limitato ai primi trent'anni". Le conseguenze sui soldati che, nel Nebraska, partecipavano in trincea come cavie umane agli esperimenti nucleari degli anni Cinquanta sono meno note: l'archivio con i dati relativi a quei soldati è andato misteriosamente a fuoco nell'81, quando si è formato un movimento di vedove e di superstiti — ridotti in molti casi a sgorbi umani — che chiedevano gli stessi benefici di legge accordati ai reduci di guerra.

I venditori di nucleare sostengono che non esistono prove conclusive sulla pericolosità delle radiazioni (lo stesso argomento dei venditori di tabacco e dei detrattori della canapa da fumo). Riguardo alle malformazioni genetiche verificate intorno alla centrale del Garigliano, l'invio speciale del *Corriere della Sera* dice che « la tavola allegata è totalmente priva di significato » ma dimentica di allegarla, pur ammettendo che si tratta di un « documento piuttosto sconcertante ». La prova che la centrale del Garigliano non è pericolosa infatti, secondo il *Corriere della Sera*, sta nel fatto che le malformazioni congenite « accadono dovunque, soprattutto quando si insiste nell'incrociare razze selezionate ». Altra prova è che i tre figli dell'avvocato sono tutti sani. Ma esiste una documentazione sui nessi tra cancro e radiazioni ionizzanti? Secondo il senatore Alan Cranston (California) sono stati pubblicati 80.000 articoli scientifici sull'argomento. Il *Corriere della Sera* farebbe bene ad inviare il suo giornalista alla più vicina sede dell'USIS a chiedere un po' di documentazione.

L'esistenza pura e semplice di una centrale nucleare ben fatta non costituisce pericolo. Il pericolo nasce quando i sottoprodotti della scissione dell'ossido di uranio (plutonio, stronzio, cesio, ecc.) che sono fortemente radioattivi, e l'acqua di raffreddamento, e le masse in acciaio e cemento che sono a contatto con questo materiale e divengono quindi tutti fortemente radioattivi, entrano a contatto con l'ambiente esterno. In Unione Sovietica esiste una zona, negli Urali, che è stata abbandonata dalla popolazione. La zona è tanto vasta che comprende tre laghi e parecchi villaggi. Nelle carte attuali quei villaggi non esistono più. Le autorità rifiutano qualsiasi spiegazione, ma l'opinione di alcuni scienziati (Hoyle, Medvedev) è che nel lago furono gettate scorie radioattive negli anni Cinquanta, prima che si scoprissero gli effetti a medio termine della radioattività (quelli a lungo termine sono ancora ignoti). L'acqua del lago sarebbe oggi radioattiva, e le zone sottovento al lago sono diventate inadatte alla vita.

I complessi macchinari che costituiscono il cuore delle centrali nucleari sono inavvicinabili pena la morte in un tempo più o meno breve. Se una valvola si inceppa (come è successo a Three Miles Island negli Stati Uniti) e l'acqua di raffreddamento non circola più, la temperatura generata dalla scissione dell'uranio sale a livelli tali da fondere qualsiasi contenitore. Questa è la sciagura senza rimedio che tutti — nucleari e antinucleari — temono, ed è il motivo principale per cui ogni tanto Caorso viene fermata. Secondo il *Corriere della Sera* a Garigliano solo una volta si sarebbe corso il rischio della fusione del nucleo. I tecnici spensero la centrale e il guasto fu riparato. Se i tecnici non si fossero accorti del guasto "il sistema automatico di controllo l'avrebbe spenta".

A questi apparecchi automatici è affidata la salvaguardia delle centrali: è di questi giorni la notizia che i proprietari di una centrale elettronucleare del New Jersey dovranno pagare una multa superiore al miliardo di lire perché il sistema automatico di spegnimento ha mancato due volte di funzionare nel giro di quattro giorni. E se il nucleo impazzisce che succede? Fonde tutto e scende fino alla falda freatica dove rimane — rovente, radioattivo e velenosissimo — fino alla fine. Immaginate la pianura padana inabitabile per alcune migliaia di anni...

Come mai in Italia c'è tanto fervore a favore delle centrali nucleari? Forse proprio perché i fabbricanti americani non riescono a vendere una centrale nuova da cinque anni. Dal 1978 non arrivano più ordini. Non solo, ma almeno una ventina di centrali in corso di costruzione sono state fermate perché negli ultimi anni i rischi ed i costi sono saliti geometricamente mentre il prezzo ed il consumo di elettricità hanno avuto una tendenza inversa.

Una centrale nucleare costa miliardi di dollari, ha una vita relativamente breve (una ventina di anni) e, quando bisogna fermarla, si incontrano dei problemi che non si sospettavano neppure quando le prime centrali — una trentina di anni fa — venivano progettate.

\*\*\*

Il carburante nucleare consiste principalmente di un ossido di uranio sistemato entro tubi lunghi e sottili, e questi tubi sono a loro volta sistemati entro contenitori che pesano tra cinque e dieci quintali. Quando l'atomo di uranio è colpito da un neutrone (una particella subatomica) si scinde dando luogo ad elementi nuovi e cedendo una parte di energia sotto forma di calore: questa è la fissione. Il calore generato dalla fissione dell'atomo di uranio viene usato in sostituzione del carbone o del petrolio per elevare la temperatura dell'acqua destinata a far girare le turbine che producono elettricità. A differenza dal petrolio e dal carbone l'uranio non sponde gas nocivi nell'atmosfera ma deve essere tenuto a distanza perché emette radiazioni estremamente dannose per la vita. E purtroppo questa caratteristica è contagiosa: sostanze soggette alle radiazioni dell'uranio diventano a loro volta radioattive e quindi pericolose. Nelle centrali il nucleo è isolato dall'esterno da enormi masse di acciaio e cemento.

In natura la radioattività è estremamente diluita, non costituisce un problema e i nostri sensi non sono capaci di distinguere un bullone radioattivo da uno che non lo è. (La radioattività fu scoperta grazie alla fotografia, quando i coniugi Curie vollero rendersi conto della velatura di alcune lastre fotografiche). E nella criminologia è entrato un nuovo reato: creare seri problemi a qualcuno regalandogli un orologio radioattivo.

La radioattività dell'uranio dura — per scopi pratici — sempre e questo ha fatto nascere il mito che l'atomo avrebbe risolto tutti i problemi futuri di energia, e per giunta quasi gratis. In pratica però i tubi di uranio vanno sostituiti con frequenza, dopo che solo una piccola parte di uranio si è consumata, a causa della contaminazione da isotopi radioattivi generati dal funzionamento stesso della centrale. E' perfettamente possibile separare chimicamente l'uranio rimasto dagli elementi contaminanti, e ciò avviene in diversi paesi, ma non negli Stati Uniti a causa della legislazione vacillante (Nixon sì, Carter no, Reagan sì), della pericolosità inerente al trasporto e alla manipolazione del materiale stesso e del fatto che dal recupero dell'uranio si ottiene come sottoprodotto il plutonio (materiale con cui persino degli studenti si sono mostrati capaci di costruire la bomba atomica). Quindi, una volta estratte dal reattore, le barre di uranio diventano immondizia: tremenda immondizia che viene accumulata in depositi provvisori in attesa che gli scienziati trovino una sistemazione definitiva.

Questo è il famoso problema delle scorie radioattive, la cui produzione è iniziata con la prima reazione atomica generata dall'uomo, nel 1942 presso l'università di Chicago, e su cui ancora non esiste accordo tra gli scienziati circa il modo di sistemarle affinché non distruggano le generazioni future. Non si conoscono infatti formazioni geologiche assolutamente sicure, impervie ad infiltrazione di acqua. A quanto ammontano queste scorie? I dati di cui dispongo sono limitati alla produzione civile degli Stati Uniti: 8.000 tonnellate. A queste vanno aggiunte le scorie militari (cioè che ha attinenza con le armi atomiche) e quelle generate nelle altre nazioni atomiche. I 40 proprietari delle 75 centrali nucleari private che operano negli Stati Uniti premono perché i politici, dopo aver detto per anni cosa non si può fare con le scorie, decidano finalmente dove sistemarle. Alla fine dell'anno

(segue a pag. 109)



scorso, dopo cinque anni di battaglie, il Congresso ha prodotto una legge che impone al ministero dell'energia di individuare due depositi per l'immondizia atomica, ed impone che il primo di questi depositi sia operante entro il 1998. Se gli Stati prescelti per ospitare le scorie radioattive per l'eternità porranno il veto sarà necessario mettere ai voti la questione in entrambe le camere. Intanto alcuni proprietari di centrali hanno esaurito lo spazio disponibile e si apprestano a chiudere. « Abbiamo lavorato per anni convinti che ci fosse un posto dove spedire tutta questa roba », ha detto il dirigente di una di queste centrali, « ma siamo costretti a chiudere perché lo spazio esistente presso la centrale è esaurito e perché le autorità locali ci vietano di trasportare le scorie con il camion ad un altro deposito di nostra proprietà ». L'opinione pubblica negli Stati Uniti è molto meglio informata rispetto alla nostra, e il favore con cui è stata accolta l'energia solare indica la preoccupazione che circonda quella nucleare.

Non si sa come si comportano le autorità in Russia. In Francia le scorie vengono trasformate in blocchi di ceramica che rimane rovente e radioattiva per decine di anni ma è stabile. In Gran Bretagna si era pensato di vetrificare le scorie di uranio per renderle chimicamente stabili e seppellirle poi entro formazioni granitiche. La vetrificazione delle scorie sembrava il sistema più sicuro, sebbene sia necessario attendere oltre l'anno 2000 che la temperatura si abbassi per renderle lavorabili, finché non è giunta la dimostrazione che gli scienziati si sbagliavano e che anche vetrificate le scorie possono penetrare nell'ambiente circostante.

Gli inglesi dispongono di un impianto di purificazione dell'uranio usato (e quindi producono plutonio), hanno diverse centrali nanno recentemente aumentato il sistema di scorie, e il governo loro hanno risolto il problema di dove sistemare le mattonelle di ceramica radioattiva.

In Italia sembra che il problema non esista. I reattori abbandonati e intanto vengono trasportati in giro per l'Italia alla chetichella e seppellite in una miniera di sale presso Palermo.

Le barre di uranio sono scorie di prima categoria: roventi, radioattive e velenosissime, resteranno tali "praticamente per sempre" (l'ha detto il numero uno della magistratura inglese, Mr Justice Parker). Ma esistono altri tipi di scorie che pure è necessario sistemare: strumenti, contenitori, liquidi, edifici, mezzi di trasporto, armi, indumenti... tutto ciò che è diventato radioattivo per essere stato direttamente o indirettamente a contatto con l'uranio.

Un numero crescente di navi, sottomarini, satelliti spaziali sono dotati di motori atomici, motori che sfruttano l'elevata temperatura che si accompagna alla fissione dell'atomo di uranio. Si tratta di strumenti controllati dai militari e quindi non se ne sa molto. Quel poco che si sa è abbastanza preoccupante: prendiamo il caso dei sottomarini atomici, di cui gli Stati Uniti da soli ne hanno un centinaio. Anche i sottomarini hanno una vita limitata (circa trent'anni) e ogni anno tre o quattro sottomarini americani vengono messi fuori servizio ed entrano nella contabilità delle scorie nucleari, con i relativi altissimi costi di custodia. Per disfarli (*decommissionare* si dice in gergo) di questi sottomarini esistono due proposte, entrambe inquietanti. La prima vuole che i sottomarini vengano privati del carburante nucleare, e poi siano affondati in qualche posto nell'oceano, mentre la seconda propone che — dopo aver tolto il carburante nucleare — si tagli a pezzi la parte di scafo maggiormente radioattiva e la si seppellisca in terraferma in qualche luogo sicuro. Già un paio di sommergibili atomici americani giacciono sul fondo marino, affondati entrambi negli anni sessanta a causa di incidenti. Rilevamenti effettuati nella zona, a distanza di quasi vent'anni, mostrano tracce di cobalto radioattivo sul fondo intorno ai sommergibili, ma non nell'acqua o nelle forme di vita circostanti. Come al solito si ignorano le possibili conseguenze a lungo termine e non è detto che l'accumularsi di scorie radioattive sul fondo dell'oceano non abbia conseguenze sgradevoli sui nostri discendenti.

\*\*\*

Ma il problema più impressionante nasce quando la centrale nucleare stessa diventa scoria radioattiva! La centrale del Garigliano è stata chiusa nel '78, dopo 14 anni di esercizio, perché è antieconomica. Da cinque anni genera solamente spese, custodita e sorvegliata come se fosse in attività, costoso monumento all'insipienza di chi l'ha voluta.

Secondo il *Corriere della Sera* « non è stato ancora deciso se smantellare l'intera struttura o farne un esempio di archeologia industriale », e l'onesto lettore del *Corriere* pensa che la fine di una centrale nucleare sia un problema estetico e prende mentalmente nota di informarsi meglio sull'"archeologia industriale", argomento in cui non è molto versato.

Anche qui si tratta di una immonda bugia, pubblicata per imbonire l'opinione pubblica e facilitare la vendita di nuove cen-

trali nucleari. Ecco qui di seguito cosa avrebbe dovuto raccontare il *Corriere* ai suoi lettori se avesse voluto informarli e non imbonirli.

Quando dopo venti, massimo trenta, anni di attività una centrale viene disattivata, l'uranio viene asportato e spedito ad un deposito di scorie oppure ad un impianto di rigenerazione. Tolto l'uranio il reattore nucleare resta radioattivo, e le cause di questa radioattività residua sono principalmente due: isotopi che finiscono nell'acqua di raffreddamento che circonda le barre di uranio e, insieme a prodotti di corrosione, si depositano nell'interno dei tubi e degli altri elementi del sistema di raffreddamento, e isotopi che si formano nelle strutture di acciaio e di cemento che circondano il nucleo per schermarlo. Quando una centrale viene chiusa occorre proteggere l'ambiente dall'intensa radioattività residua, e — secondo uno studio pubblicato nella rivista *Science* — le possibilità sono tre: 1) smantellare l'impianto tagliando a pezzi tutte le masse radioattive e spedire tutto (dopo aver smantellato e tagliato a pezzi anche le gru e i macchinari da taglio) ad un deposito di scorie nucleari; 2) tenere sotto controllo l'impianto per impedire l'accesso a chiunque in attesa che la radioattività scenda a livelli ragionevoli, e questo può durare da 30 a 100 anni; 3) seppellire tutto sotto una coltre di cemento per ottenere lo stesso risultato del sistema numero 2 con minore spesa. Fino a poco tempo fa questo sistema era ritenuto il più conveniente, e probabilmente questo intendeva il *Corriere della Sera* quando parlava di "archeologia industriale", ma recenti scoperte mostrano che questo sistema è molto pericoloso a lungo termine perché nelle sostanze vicine all'uranio radioattivo si formano degli isotopi (di cui prima non si conosceva l'esistenza) che restano radioattivi per migliaia e migliaia di anni, più di quanto possa durare qualunque struttura protettiva immaginata oggi. Una volta rimosso l'uranio, è un isotopo del cobalto. Questo elemento si trova quasi sempre nell'acciaio, ed è principalmente a causa del cobalto che le strutture interne della centrale restano radioattive. La radioattività del cobalto, 60, si dimezza in un periodo di 5,27 anni, mentre quella dell'uranio, 238, si dimezza in un periodo di 4,468 miliardi di anni. Questo fa parte della conoscenza diffusa dagli scienziati nucleari e si tratta tutto sommato di problemi risolvibili in termini economici. Ma verso la fine degli anni settanta furono diffusi i risultati di due gruppi di ricerca che avevano individuato negli acciai usati per le centrali la presenza di due elementi la cui radioattività supera i limiti di sicurezza e la cui vita è praticamente eterna. La radioattività del niobio 94 si dimezza in 20.000 anni, mentre quella del nickel 59 si dimezza in 80.000 anni. Queste scoperte sono dovute entrambe a gruppi di lavoro costituiti da studenti sotto la guida di professori universitari. Sembra che la questione fosse passata inosservata alle migliaia di scienziati e tecnici nucleari stipendiati dall'industria.

Alla luce di questa novità una centrale nucleare spenta deve essere smantellata, ridotta in pezzi, e trasportata in luogo sicuro per un periodo di tempo sicuro. Mentre pochi anni fa si considerava sicuro un periodo di poche decine di anni, oggi si dubita perfino sul significato da attribuire a questa parola. Comunque, le centrali esistono e il problema deve essere risolto anche perché già cinque o sei centrali sono in lista di attesa negli Stati Uniti.

Quanto costa demolire una centrale? Esistono diversi preventivi sulla carta ma si sa che in questo territorio i preventivi sono stati sempre superati soprattutto a causa degli imprevisti. Infatti, salvo lo smantellamento di due centrali piccole, la più grande delle quali in grado di produrre 22 megawatt, non esistono precedenti in materia. Il primo esperimento in grande scala è appena iniziato, relativo alla centrale Shippingport che appartiene al ministero dell'energia e (inizi '82) le previsioni erano queste: costo per tagliare a pezzi e rimuovere il materiale radioattivo 40 milioni di dollari; tempo di esecuzione del lavoro 5 anni; mole del materiale da seppellire in un posto sicuro 11.700 metri cubi. Tutto questo per disfarsi di una centrale che — secondo *Science* — è grande meno di un decimo di quelle attualmente in costruzione. Per smantellare una centrale da 1.200 megawatt la spesa può arrivare fino a 100 milioni di dollari, e cioè quasi un decimo di quanto è costato fabbricarla! Negli Stati Uniti questo problema riguarda quasi ottanta centrali in funzionamento e più di settanta in costruzione.

I tecnici sono alla ricerca di sistemi più economici di disfarsi di questo materiale, il volume di acciaio e di cemento contaminati da una centrale di 1.200 megawatt ammonta infatti a 18.000 metri cubi!

Le due centrali piccole che abbiamo nominato prima sono state ridotte a pezzi a distanza e poi l'acciaio più fortemente contaminato è stato tagliato sott'acqua con torce a plasma. Alla fine dell'operazione anche le gru e i macchinari per il taglio sono stati tagliati in pezzi a loro volta e tutto è stato seppellito.

Possibile che non si possa fare a meno di tutta questa follia?

C. C.