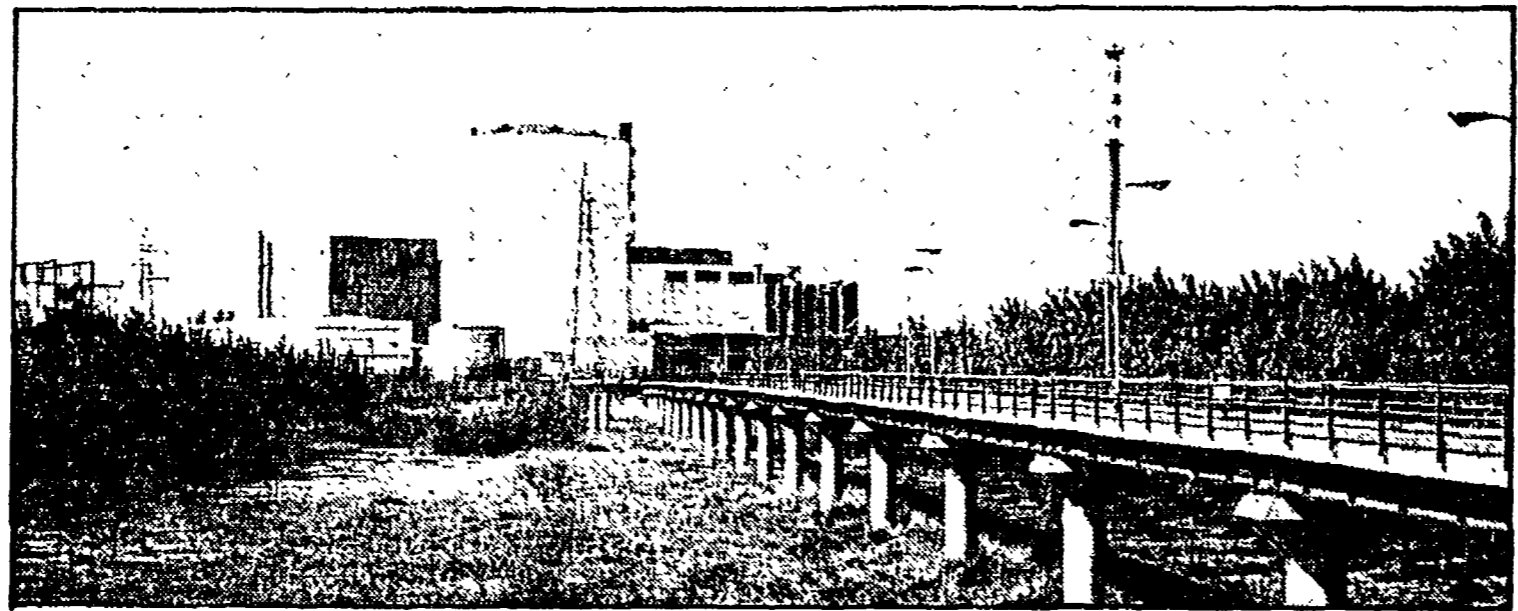


La sciagura di Chernobyl

Qui Caorso: centrale sicura?

«Sì, ma oggi non c'è nulla a pericolo zero»

Viaggio all'interno dell'impianto nucleare - Parla il direttore: «Qualche mese fa l'80% della popolazione locale aveva risposto favorevolmente all'ipotesi di raddoppio, ora non so proprio cosa direbbe» - Sistemi di sicurezza con quattro barriere - L'elenco delle disfunzioni si ferma al 1981 - E dopo? «Lo sanno a Roma»



Una veduta della centrale di Caorso (sopra) e l'interno di quella di Chernobyl da cui si è sprigionata la massa d'aria radioattiva

Dal nostro inviato
CAORSO - La «Cosa» eccola qui. A seconda delle angolazioni con cui la si guarda può apparire rassicurante o minacciosa. Elemento di sviluppo o di distruzione? Il «Centro informazioni», proprio al lato della centrale, ti accoglie in modo cordiale. E' qui che vengono svolte le attività di famiglia in gita per capire il funzionamento del reattore nucleare e la trasformazione di quelle pasticchette di uranio arricchito in energia elettrica, di acqua calda, di acqua minerale e Coca Cola. Nel Centro c'è la riproduzione esatta dell'impianto. In mezz'ora il ciclo produttivo è tutto spiegato.

Un disastro nucleare è qui che dovrebbe dirigersi. «Ma la Macchina - ci aveva detto Morandi poco prima rispondendo a questo interrogativo - in questo caso si autoprotteggerebbe». Non comprendendo il tipo di comando impartito, il dispositivo elettronico si rifiuterebbe di dare gli input. Certo, se eventuali sabotatori avessero a disposizione parecchio tempo e fossero dei tecnici preparati, il discorso sarebbe diverso.

È uno se ne va con qualche informazione ulteriore anche se le certezze non abitano più qui. Pochi metri più in là la «Cosa» cambia aspetto. Per entrare tessere magnetiche, rigorosi riconoscimenti, metal-detector. Tutt'attorno c'è un doppio sistema di filo spinato e al centro macchine di vigilantes armati vanno lentamente avanti e indietro. Esattamente come in un supercarcere. Sotto intanto, scorre sonnecchiato il Po.

Siamo proprio sotto l'edificio del reattore. Che, naturalmente, è off-limits. Quando la centrale è in funzione nessuno può entrarci. E solamente ventiquattrore d'ora che è spento una prima squadra di tipo sanitario, composta da un medico, un infermiere e un tecnico, con un contatore gelger per misurare il tasso di radioattività, vi può entrare. Tommasini ci spiega in due parole il funzionamento della centrale.



Una veduta della centrale di Caorso (sopra) e l'interno di quella di Chernobyl da cui si è sprigionata la massa d'aria radioattiva

«Il principio non differisce molto da quello delle centrali termiche convenzionali. L'unica differenza è data dalla provenienza dell'energia di calore che nelle centrali convenzionali è realizzato dall'impiego di combustibili fossili (olio e carbone) mentre nelle nucleari scaturisce dalla fissione di nuclei di uranio».

Dal monitor della «sala manovre» vediamo che il bombardamento è in atto. La centrale - è venerdì pomeriggio - sta funzionando all'83% del proprio potenziale produttivo. Si stanno producendo 743 megawatt, tanta energia cioè quanto basta per dare autonomia a una città di un milione di abitanti. Ha un che di impressionante e di fantascifico questo cuore. La sala è enorme ed è costellata da centinaia e centinaia di pannelli, di bottoni, di spie luminose. Una linea bianca corre lungo il soffitto. E' lì il mille da non superare. Due luci sono accese. E una scritta è comparsa sotto. Dice: «Alta radiazione di iodio nel reattore e nelle turbine». Naturalmente la luce dovrebbe essere spenta e così pure la didascalia. «Non preoccuparsi dicono i tecnici. E' solamente l'effetto della contaminazione sovietica. La nube è arrivata qui e i potentissimi sensori la registrano».

Venerdì l'insalata era ancora cara. Ma ora si teme il crollo

Sui mercati italiani all'ingrosso l'allarme dei consumatori ha colto tutti di sorpresa - Forti timori per le esportazioni - Cessa la speculazione sul grano Usa

ROMA - I prezzi del grano, mais, semi di soia ed altri prodotti dell'agricoltura sono saliti del 10% circa giovedì scorso sul principale mercato degli Stati Uniti, Chicago, raggiungendo il livello più alto in tre anni. Modeste le ripercussioni in Italia, dove tuttavia i prezzi prendevano a salire. Il mercato di Chicago, punto di riferimento per i mercati agricoli mondiali, ha reagito a notizie secondo le quali le vaste zone coltivate del sud dell'Ucraina sarebbero state contaminate rendendo impossibili i raccolti. Di conseguenza l'Unione Sovietica, che ha già fatto cospicui acquisti le scorse settimane, avrebbe comprato quantità supplementari.

Il governo degli Stati Uniti, per coincidenza, ha messo sul mercato decine di milioni di tonnellate di grano e mais prelevato dalle riserve. Si tratta della redistribuzione annuale, alla vigilia dei raccolti, ai coltivatori che hanno limitato la superficie coltivata per ricevere in cambio il prodotto immagazzinato. Di conseguenza le previsioni tornano ad essere orientate verso prezzi stabili, piuttosto deboli. Questo nonostante che sia in Unione Sovietica che in Brasile siano previsti raccolti bassi e conseguenti acquisti addizionali di produzione Usa. Complessivamente le esportazioni statunitensi di cereali resterebbero però del 15% sotto il livello degli anni passati.

colto tutti di sorpresa. Venerdì le insalate di prima qualità sono state trattate fra le 1.200 e le 1.300 lire sul mercato all'ingrosso: decisamente care. Le seconde qualità sono state quotate fra 850 e 900 lire. La settimana prossima si prevede la immissione sul mercato di quantità in eccesso per il prodotto venuto intanto a maturazione.

Sui mercati italiani l'allarme ai consumatori per taluni ortofruttili ha

colto tutti di sorpresa. Venerdì le insalate di prima qualità sono state trattate fra le 1.200 e le 1.300 lire sul mercato all'ingrosso: decisamente care. Le seconde qualità sono state quotate fra 850 e 900 lire. La settimana prossima si prevede la immissione sul mercato di quantità in eccesso per il prodotto venuto intanto a maturazione.

colto tutti di sorpresa. Venerdì le insalate di prima qualità sono state trattate fra le 1.200 e le 1.300 lire sul mercato all'ingrosso: decisamente care. Le seconde qualità sono state quotate fra 850 e 900 lire. La settimana prossima si prevede la immissione sul mercato di quantità in eccesso per il prodotto venuto intanto a maturazione.

La centrale in queste ore è presa d'assalto. Fuori, al centro informazioni, si sono radunate delegazioni di studenti, cittadini, famiglie. Qui, davanti allo studio di Morandi, si susseguono le troupe televisive con richieste di interviste, di possibilità di girare e filmare. Il direttore ci affida a Daniele Tommasini, giovane tecnico addetto alle pubbliche relazioni per un breve ma significativo «viaggio all'interno dell'impianto elettronucleare».

Sallamo su verso la cosiddetta «sala manovre». E' qui il cuore della centrale. Da qui si osserva, si controlla e si comanda tutta l'attività che accade - dice Tommasini - questa sala deve essere sempre agibile. E' un compartimento stagno per accedervi bisogna superare due sbarrate e altri controlli. Se una squadra di sabotatori volesse per esempio causare

«Politica delle Tecnologie - Il caso dell'energia nucleare» quale lezione si può trarre dal disastro della centrale sovietica. «È un incidente di notevole gravità, probabilmente non c'è mai stata una fuga radioattiva di queste proporzioni da un impianto produttivo civile. Purtroppo - osserva Collingridge - si impara sempre con troppo ritardo e con estrema lentezza. Noi, in Gran Bretagna, solo adesso cominciamo a vedere la portata del pericolo a cui ha esposti sul lungo periodo la prima generazione delle centrali allestite negli anni 50. Molto è stato appreso, sul sistema di allarme e difesa, dopo il panico a Three Miles Island, in Usa, nel '79. A maggior ragione, di fronte al semi-silenzio che tuttora avvolge l'accaduto a Chernobyl, rivendichiamo un dibattito più franco e onesto sulle operazioni di una industria intrinsecamente pericolosa, come quella atomica, che ha ormai assunto un carattere transnazionale».

«C'è o dovrebbe esserci, un obbligo etico, di segnalazione immediata, a livello internazionale. «Certamente. Ma è proprio quello che continua a difettare, e non solo da parte sovietica. Il dovere di informare le autorità competenti, sul scala mondiale, dovrebbe essere fatto rispettare da tutti gli operatori nucleari dei diversi paesi. Idealmente ogni nazione interessata, nucleare o meno, dovrebbe poter concorrere nella stesura dei programmi produttivi, nel disegno delle centrali e dei loro sistemi di controllo. Ma è una aspirazione che finora si è scontrata con ovvie difficoltà pratiche. Anche in Gran Bretagna c'è sempre stata una grande riluttanza ufficiale a mettere al corrente l'opinione pubblica».

«Ma, nel corso degli anni, il clima politico e culturale è gradualmente mutato. «Sì, le rassicurazioni automatiche circa una sicurezza degli impianti atomici, che si dava per scontata, non sono bastate. La protesta di chi comunque è contrario all'espansione del nucleare, a qualcosa è servita. Ha mantenuto il problema sul tappeto di prevenzione nucleare».

«Domando al professore David Collingridge dell'Università di Aston (Birmingham) e di cui è uscito recentemente presso gli Editori Riuniti il volume

«L'Urss è ben dotata, ha grandi riserve di carbone, petrolio, gas. Ma si trovano a migliaia di chilometri di distanza, in Siberia. La domanda energetica più forte sta invece nella Russia europea. E una contraddizione geografica reale. Per questo si è cercato di ovviare allo staccolando puntando sul nucleare con un piano di espansione accelerata».

«Torniamo ai sistemi di sicurezza, quali garanzie ci si possono attendere? «In primo luogo bisogna continuare a chiederle. La prudenza non è mai troppa. L'opinione pubblica è giusta che sia mobilitata su un tema così delicato. In questi giorni, dopo Chernobyl, in ogni paese si tende a rassicurare dicendo «i nostri reattori sono diversi e più sicuri». E' probabilmente lo stesso che i sovietici affermavano dopo l'incidente americano di Three Miles Island. Il fatto è che dobbiamo sforzarci di andare al di là delle cortine di propaganda. Per quanto riguarda le misure di prevenzione è sempre meglio prepararsi al peggio: progettare le difese come se la catastrofe fosse dietro l'angolo, presumere la calamità più irrimediabile (guasti tecnici, collasso delle comunicazioni, errori umani) per ricavarne lo «scudo» protettivo migliore possibile».



GERMANIA FEDERALE - Fila di automezzi pesanti bloccati alla frontiera

«Nucleare, questa è una tecnologia ad alto rischio»

L'opinione del professor David Collingridge, grande esperto inglese - «La vera prevenzione è essere sempre preparati al peggio» - Nuovi dubbi a Londra

Dal nostro corrispondente
LONDRA - Il grado di sicurezza operativa che può essere offerto dall'industria nucleare, in Gran Bretagna e altrove, torna ad essere oggetto di analisi critica. Dopo Chernobyl, il dubbio acquista nuova legittimità, gli interrogativi vengono posti con maggiore forza. Gli esponenti dei vari partiti chiedono spiegazioni in Parlamento, le associazioni dei «verdi» rilanciano la loro campagna. Si reclama maggiore informazione, si esigono garanzie precise. Gli «amici della terra» hanno commissionato ad un gruppo di specialisti una perizia tecnica sulle ripetute fughe radioattive dalle centrali a tre tanniche insieme ad una rassegna sui sistemi di contenimento e sulle misure protettive in atto.

Sono direttamente chiamate in causa le prime centrali atomiche con reattori Magnox moderato a grafite e raffreddato a gas (la cui costruzione risale a più di trent'anni fa) che subiscono preoccupanti fenomeni di corrosione delle strutture di supporto del nocciolo, il cupo dell'ispettore nucleare, Eddie Ryder, ammette la necessità di una «pausa di riflessione» prima di procedere alla costruzione di nuovi impianti secondo il piano governativo che prevede l'innalzamento dal 18 al 25% della elettricità generata dal settore nucleare. La British Atomic Authority riconosce di subire adesso la «più forte crisi di credibilità» nei suoi quaranta anni di storia e intende controbattere il clima negativo con un programma di pubblicità.

La pressione aumenta e si rivela salutare. Come gesto teso a calmare l'allarme del pubblico, il governo ha annunciato che non procederà al seppellimento dei residui atomici di media intensità (una misura che aveva già sollevato vigorose proteste nei mesi scorsi) nei cinque bunker sotterranei designati allo scopo. La situazione sta cambiando: la polemica investe la segretezza di cui si è finora circondata la «British Atomic», la cittadinanza vuole conoscere la portata dei rischi e il raggio dei mezzi di prevenzione nucleare.

«Domando al professore David Collingridge dell'Università di Aston (Birmingham) e di cui è uscito recentemente presso gli Editori Riuniti il volume

«L'Urss è ben dotata, ha grandi riserve di carbone, petrolio, gas. Ma si trovano a migliaia di chilometri di distanza, in Siberia. La domanda energetica più forte sta invece nella Russia europea. E una contraddizione geografica reale. Per questo si è cercato di ovviare allo staccolando puntando sul nucleare con un piano di espansione accelerata».

«Torniamo ai sistemi di sicurezza, quali garanzie ci si possono attendere? «In primo luogo bisogna continuare a chiederle. La prudenza non è mai troppa. L'opinione pubblica è giusta che sia mobilitata su un tema così delicato. In questi giorni, dopo Chernobyl, in ogni paese si tende a rassicurare dicendo «i nostri reattori sono diversi e più sicuri». E' probabilmente lo stesso che i sovietici affermavano dopo l'incidente americano di Three Miles Island. Il fatto è che dobbiamo sforzarci di andare al di là delle cortine di propaganda. Per quanto riguarda le misure di prevenzione è sempre meglio prepararsi al peggio: progettare le difese come se la catastrofe fosse dietro l'angolo, presumere la calamità più irrimediabile (guasti tecnici, collasso delle comunicazioni, errori umani) per ricavarne lo «scudo» protettivo migliore possibile».

«Domando al professore David Collingridge dell'Università di Aston (Birmingham) e di cui è uscito recentemente presso gli Editori Riuniti il volume

«L'Urss è ben dotata, ha grandi riserve di carbone, petrolio, gas. Ma si trovano a migliaia di chilometri di distanza, in Siberia. La domanda energetica più forte sta invece nella Russia europea. E una contraddizione geografica reale. Per questo si è cercato di ovviare allo staccolando puntando sul nucleare con un piano di espansione accelerata».

«Torniamo ai sistemi di sicurezza, quali garanzie ci si possono attendere? «In primo luogo bisogna continuare a chiederle. La prudenza non è mai troppa. L'opinione pubblica è giusta che sia mobilitata su un tema così delicato. In questi giorni, dopo Chernobyl, in ogni paese si tende a rassicurare dicendo «i nostri reattori sono diversi e più sicuri». E' probabilmente lo stesso che i sovietici affermavano dopo l'incidente americano di Three Miles Island. Il fatto è che dobbiamo sforzarci di andare al di là delle cortine di propaganda. Per quanto riguarda le misure di prevenzione è sempre meglio prepararsi al peggio: progettare le difese come se la catastrofe fosse dietro l'angolo, presumere la calamità più irrimediabile (guasti tecnici, collasso delle comunicazioni, errori umani) per ricavarne lo «scudo» protettivo migliore possibile».

GLI ISOTOPI NATURALI - Approfondendo l'esame del nucleo, si rivela che i novantadue tipi di atomo sono ciascuno suddiviso in più «sottotipi» chiamati isotopi, che differiscono per la costituzione del nucleo, nel quale varia il numero dei neutroni presenti. Dato che le caratteristiche chimiche di un tipo di nucleo dipendono dagli elettroni periferici, è logico inquadrate sul piano chimico i tipi di atomo nei novantadue gruppi sopra definiti, mentre «all'interno» di ogni gruppo si trovano due o più «sottotipi» di atomi con egual numero e assetto degli elettroni e quindi eguali caratteristiche chimiche, ma con un numero diverso di particelle nel nucleo. A questo diverso numero di particelle del nucleo, corrispondono caratteristiche «fisiche» differenti a cominciare dalla massa. Quando si parla di uranio 238 si definisce un atomo di uranio dei «sottotipi» caratterizzato da un numero di parti-

celle (neutroni più protoni) nel nucleo che è appunto 238. L'uranio 235 invece, chimicamente uguale al 238, ha nucleo formato da 235 particelle e possiede la caratteristica fisica essenziale di spezzarsi in due se colpito da un neutrone, caratteristica che il 238 non ha.

LA RADIOATTIVITÀ NATURALE - Passiamo ora al concetto, altrettanto essenziale, di radioattività. In natura esistono numerosi elementi (basterà citare lo stesso uranio e il radio) che si presentano «naturalmente» radioattivi. Emettono cioè particelle alfa, ossia gruppi formati da due protoni e due neutroni, particelle beta, ossia elettroni, e particelle gamma, ossia radiazioni elettromagnetiche simili ai raggi X, ma di frequenza superiore, e quindi assai più penetranti. Un atomo naturalmente «radioattivo», dopo un certo numero di emissioni, si trasforma in un atomo «diverso», ossia di un altro elemento non più radioattivo.

LA RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE - Veniamo ora alla questione della radioattività «artificiale» in quale va vista sotto due aspetti. In primo luogo, nel corso di una reazione nucleare, sia essa esplosiva (bomba), sia essa controllata (reattore), un elevato numero di atomi viene colpito ciascuno da un neutrone, e si spezza in due, sviluppando come già visto a suo tempo, calore, ed emettendo altri neutroni. I due «tronconi» di atomo, risultano perlopiù «instabili» e cioè ben definiti dal punto di vista chimico come elementi, e quindi chiamati con nomi noti (iodio, cesio eccetera) ma tali da emettere a loro volta radiazioni (alfa, beta, gamma) come gli elementi naturalmente radioattivi. Si tratta dei cosiddetti «radioisotopi artificiali» utilizzati per numerosi scopi pratici



LA RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE - Veniamo ora alla questione della radioattività «artificiale» in quale va vista sotto due aspetti. In primo luogo, nel corso di una reazione nucleare, sia essa esplosiva (bomba), sia essa controllata (reattore), un elevato numero di atomi viene colpito ciascuno da un neutrone, e si spezza in due, sviluppando come già visto a suo tempo, calore, ed emettendo altri neutroni. I due «tronconi» di atomo, risultano perlopiù «instabili» e cioè ben definiti dal punto di vista chimico come elementi, e quindi chiamati con nomi noti (iodio, cesio eccetera) ma tali da emettere a loro volta radiazioni (alfa, beta, gamma) come gli elementi naturalmente radioattivi. Si tratta dei cosiddetti «radioisotopi artificiali» utilizzati per numerosi scopi pratici

LA RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE - Veniamo ora alla questione della radioattività «artificiale» in quale va vista sotto due aspetti. In primo luogo, nel corso di una reazione nucleare, sia essa esplosiva (bomba), sia essa controllata (reattore), un elevato numero di atomi viene colpito ciascuno da un neutrone, e si spezza in due, sviluppando come già visto a suo tempo, calore, ed emettendo altri neutroni. I due «tronconi» di atomo, risultano perlopiù «instabili» e cioè ben definiti dal punto di vista chimico come elementi, e quindi chiamati con nomi noti (iodio, cesio eccetera) ma tali da emettere a loro volta radiazioni (alfa, beta, gamma) come gli elementi naturalmente radioattivi. Si tratta dei cosiddetti «radioisotopi artificiali» utilizzati per numerosi scopi pratici

LA RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE - Veniamo ora alla questione della radioattività «artificiale» in quale va vista sotto due aspetti. In primo luogo, nel corso di una reazione nucleare, sia essa esplosiva (bomba), sia essa controllata (reattore), un elevato numero di atomi viene colpito ciascuno da un neutrone, e si spezza in due, sviluppando come già visto a suo tempo, calore, ed emettendo altri neutroni. I due «tronconi» di atomo, risultano perlopiù «instabili» e cioè ben definiti dal punto di vista chimico come elementi, e quindi chiamati con nomi noti (iodio, cesio eccetera) ma tali da emettere a loro volta radiazioni (alfa, beta, gamma) come gli elementi naturalmente radioattivi. Si tratta dei cosiddetti «radioisotopi artificiali» utilizzati per numerosi scopi pratici

LA RADIOATTIVITÀ ARTIFICIALE - Veniamo ora alla questione della radioattività «artificiale» in quale va vista sotto due aspetti. In primo luogo, nel corso di una reazione nucleare, sia essa esplosiva (bomba), sia essa controllata (reattore), un elevato numero di atomi viene colpito ciascuno da un neutrone, e si spezza in due, sviluppando come già visto a suo tempo, calore, ed emettendo altri neutroni. I due «tronconi» di atomo, risultano perlopiù «instabili» e cioè ben definiti dal punto di vista chimico come elementi, e quindi chiamati con nomi noti (iodio, cesio eccetera) ma tali da emettere a loro volta radiazioni (alfa, beta, gamma) come gli elementi naturalmente radioattivi. Si tratta dei cosiddetti «radioisotopi artificiali» utilizzati per numerosi scopi pratici

(medicina, metallurgia ed altro) ma anche pericolosi, in quanto, se si spandono nell'ambiente, costituiscono fonti di radioattività difficilmente controllabili.

In secondo luogo, è possibile che un atomo di per sé del tutto stabile venga colpito da una particella (tipicamente da un neutrone) e diventi «instabile» e cioè radioattivo a sua volta, con un andamento il più delle volte complesso. Ci limitiamo a considerare lo iodio 127, isotopo stabile, colpito da un neutrone «termico», del tipo più «comune». Esso emette una radiazione gamma e si trasforma in iodio 128, che emette poi raggi beta (elettroni), positroni (altri tipi di particelle nucleari) e raggi X, tutte radiazioni pericolose per l'organismo umano.

RADIOISOTOPI ARTIFICIALI NEI REATTORI NUCLEARI - In un reattore nucleare, si ha una «reazione a catena controllata» nella quale in continuazione, e con «ritmo» costante, atomi di uranio 238 vengono colpiti da neutroni e si spezzano in due (fissione). Il risultato di questa fissione, per ogni atomo, è di due atomi più leggeri, del tipo «instabile» e cioè radioattivi, non esistenti in natura. Per questi, essi vengono definiti «radioisotopi artificiali». Tra questi, si trovano, in quantità più rilevanti, l'isotopo 131 dello iodio (iodio 131) ed il cesio 137.