

# FUNZIONAMENTO DELLA CENTRALE NUCLEARE

La fonte utilizzata dalle centrali nucleari sono l'uranio 235 e/o il plutonio.

- LA FISSIONE NUCLEARE

Contro un nucleo di uranio 235, particolarmente instabile, viene sparato un neutrone. Colpito dal neutrone, il nucleo si scinde in due nuclei più piccoli e due o tre neutroni. La massa dei prodotti di fissione, cioè i due nuclei più piccoli e i due o tre neutroni, non è uguale a quella dell'atomo originale: una parte si trasforma in energia termica. I neutroni emessi bombardano altri atomi di uranio dando origine ad una reazione a catena che, se è incontrollata, è devastante come nella bomba atomica. Nel reattore nucleare la reazione a catena viene rallentata da barre di leghe metalliche e raffreddata in acqua; l'energia prodotta viene convertita in altre forme di energia. Come di prodotto di rifiuto si hanno le scorie nucleari, atomi radioattivi, che impiegano 4 miliardi di anni per diventare stabili.

- CICLO DI FUNZIONAMENTO

La grande maggioranza delle centrali nucleari in funzione è del tipo PWR (reattore ad acqua in pressione). Questo tipo è molto diffuso perché è quello tecnologicamente più semplice. Nel nocciolo avvengono le reazioni a catena, dovute alla fissione nucleare; queste riscaldano a temperature notevoli le barre di combustibile, l'uranio, che è impilato in cilindri molto lunghi e stretti. Questi sono lambiti dall'acqua di raffreddamento del circuito primario, che, raffreddandoli asporta il calore e si riscalda. L'acqua si trova a 300-330°, ma non evapora, perché viene tenuta a una pressione di circa 155 bar (155 volte la pressione atmosferica). Successivamente, l'acqua scambia calore con altra acqua a una pressione inferiore. Questa evapora, il vapore investe una turbina, collegata a un alternatore che dà energia alla rete elettrica. Il vapore a bassa pressione, in uscita dalla turbina, viene raffreddato da acqua, che scorre in un secondo circuito che viene poi, alla fine raffreddato ad aria in torri di raffreddamento. Se la centrale si trova nelle vicinanze di un fiume, l'acqua del circuito di condensazione (il secondo), che non ha avuto contatto con zone contaminate, viene presa dal fiume e successivamente scaricata, ovviamente con portate a temperature tali da non influire sull'ecosistema.

- I PASSAGGI DI ENERGIA

Energia chimica/nucleare (uranio)

Termica (calore)

Cinetica (vapore)

Meccanica (turbina)

Elettrica (alternatore)

- VANTAGGI E SVANTAGGI

La produzione di energia nucleare non emette CO<sub>2</sub> e quindi non inquina l'atmosfera. Presenta vantaggi economici perché permette di ridurre la spesa per l'importazione dei combustibili fossili. Non subisce gli effetti dell'instabilità politica mondiale, perché le principali riserve di uranio sono in Paesi diversi e abbastanza stabili politicamente. Il costo di produzione e di gestione è elevato. Procura gravi danni in caso di incidenti. I rifiuti (scorie) sono pericolosi per la vita umana. Esiste opposizione locale delle popolazioni residenti nei pressi la centrale. Le centrali nucleari sono possibili bersagli del terrorismo di ogni tipo. Esistono rischi elevati di incidenti durante il trasporto di materiale nucleare.

- OSSERVAZIONI

L'inventore del "nucleare" fu il fisico italiano Enrico Fermi che, nel Dicembre del 1942, all'Università di Chicago, riuscì a produrre la prima reazione nucleare a catena controllata.

- RADIOATTIVITA'

Lo sfruttamento dell'energia nucleare comporta l'impiego e la produzione di materiali che emettono radiazioni alfa, beta e gamma che danneggiano in modo grave i tessuti biologici, in quanto possono intaccare il patrimonio genetico delle cellule, causando il cancro o mutazioni genetiche ereditarie. Nella sala macchine sia le turbine, sia i generatori di corrente producono un rumore costante di parecchi decibel che, a lungo andare, provoca danni all'udito degli operatori, per cui, questi, devono essere sottoposti a periodici controlli medici. Esiste inoltre il problema dello smaltimento del materiale utilizzato nel funzionamento dei reattori, perché i residui del combustibile nucleare restano radioattivi anche per migliaia di anni. Si tratta perciò di

confinare i rifiuti radioattivi in robusti contenitori e di sotterrarli a grandi profondità, e in ogni caso non esiste l'assoluta certezza che i contenitori resistano fino a che la radioattività non sarà esaurita.

- NUCLEARE IN ITALIA

Lo sfruttamento dell'energia nucleare in Italia ha avuto luogo tra il 1963 e il 1990. Le quattro centrali nucleari italiane sono state de-commissionate a seguito di un referendum nel 1987. Il dibattito sull'eventuale reintroduzione dell'energia nucleare è tuttora in corso.