

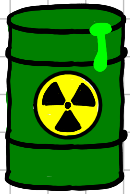
# SICUREZZA DEGLI IMPIANTI NUCLEARI

I problemi legati alla sicurezza hanno la priorità assoluta. Questo comporta che grossa parte dei costi dell'energia prodotta sono dovuti alle varie misure messe in atto per ridurre al minimo accettabile la probabilità di un incidente - che tuttavia non può mai scendere a zero - e per contenere i danni di un eventuale incidente.

I principali aspetti legati alla sicurezza si possono distinguere in:

- Smaltimento delle scorie radioattive;
- Prevenzione degli incidenti (sicurezza attiva);
- Contenimento dei danni di un incidente (sicurezza passiva).

## SMALTIMENTO DELLE SCORIE



→ RADIOATIVE per decine di migliaia di anni

↳ Vanno tenute lontane dalla civiltà (es. sotto terra)

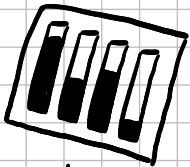
↳ SEMIOTICA NUCLEARE

→ Hanno ancora POTENZIALE BELICO/TERRORISTICO  
↳ Vanno sorvegliate e protette

↓  
Sono incredibilmente  
CONTAMINANTI

→ Non vanno scaricate a mare! (Cora permessa prima della Convenzione di Londra, 1972)

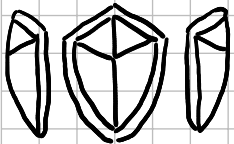
## SICUREZZA ATTIVA



→ RIDONDANZA: "Abundans cautela non nocet" - Se abbiamo due pompe in un circuito, questo continuerà a funzionare anche se una pompa è fuori uso, se usiamo tre sensori di temperatura potremo accorgerci se uno è guasto o mal calibrato confrontandolo con gli altri.

→ INDIPENDENZA: I diversi sistemi sono separati, per permettere il loro funzionamento indipendentemente dal disservizio di alcuni componenti per guasto o per manutenzione.

## SICUREZZA PASSIVA



### RAFFREDDAMENTO DI EMERGENZA:

ECCS, Emergency Core Cooling System; presente allo scopo di limitare la temperatura delle guaine del combustibile entro  $1200^{\circ}\text{C}$ , per scongiurare i rischi di una fusione ( $\sim 1820^{\circ}\text{C}$ , in corrispondenza del punto di fusione dello Zircaloy).

Il calore asportato dal nucleo deve essere immediatamente portato dai sistemi di raffreddamento di emergenza all'esterno.

### SISTEMI PER L'ARRESTO RAPIDO:

Sistemi che inibiscono rapidamente la reazione a catena (inserimento forzato delle barre di controllo, e/o iniezione di sostanze agenti come "veleno neutronico").

### "SCUDI" DI CONTENIMENTO:

Robusti sistemi di contenimento, con pareti in acciaio e cemento armato dello spessore dell'ordine di 1.5 m, per evitare la fuoriuscita di prodotti in caso di incidente o di eventi esterni (bombardamenti, attentati, terremoti, ecc...).

Il piombo si è rivelato particolarmente efficace per schermare dalle radiazioni X e gamma.