

speciale ENERGIA

ENEL impegno per lo sviluppo energetico del Paese

Il problema della sicurezza degli impianti nucleari e del loro impatto sull'ambiente è un argomento che ritorna spesso nei dibattiti ed è molto importante riuscire a fornire tutti quei chiarimenti necessari ad un pubblico che talvolta è deviato da informazioni non precise e volutamente distorte. D'altra parte è molto importante, ai fini dell'acquisizione di quel consenso dell'opinione pubblica che si vuole ottenere, che venga ricordato come non sia nell'interesse di nessuno il proporre la costruzione di impianti se non sulla base di un'esperienza valida e di una sicurezza confermata e verificata.

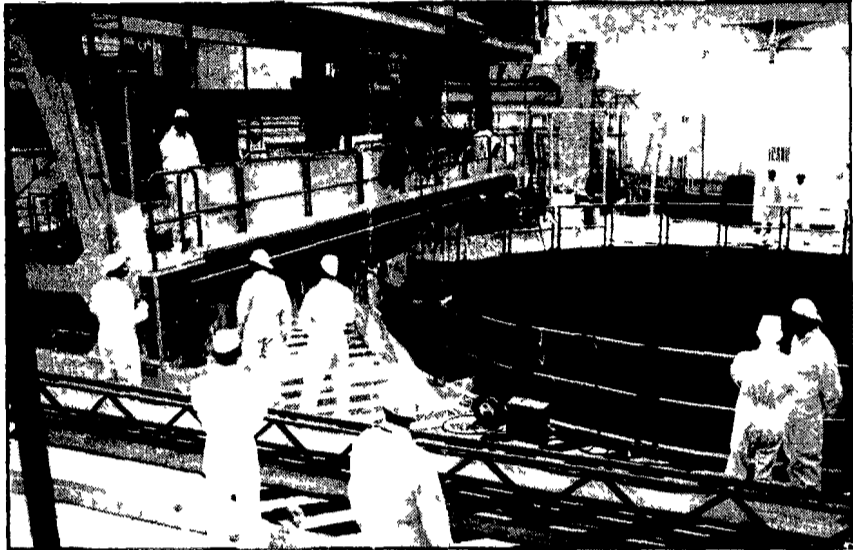
Si parla tanto di sicurezza perché c'è ancora una notevole diffidenza dell'opinione pubblica nei confronti del nucleare che risente di quello che è stato un peccato di origine. Il nucleare in effetti è stato utilizzato per la prima volta come impiego bellico alla fine della seconda guerra mondiale a Hiroshima ed a Nagasaki, va sgomberato subito il terreno dalla sensazione che un reattore nucleare possa essere confuso con una bomba atomica, o possa comunque trasformarsi in qualche cosa di simile ad una bomba.

È fisicamente impossibile che un reattore esploda come una bomba proprio per la modesta concentrazione dei materiali fissili utilizzati. L'isotopo fissile utilizzato per realizzare la fissione nucleare è presente, infatti, nella composizione dei combustibili per il 2,5-3% mentre la concentrazione di fissile richiesta per realizzare una reazione di tipo esplosivo, cioè una bomba, è dell'ordine del 90%.

Allora qual è il motivo per cui si parla di sicurezza degli impianti nucleari? Il problema della sicurezza delle centrali nucleari, è legato alla presenza all'interno del reattore di sostanze radioattive che si accumulano durante il funzionamento dell'impianto.

Le centrali nucleari producono energia mediante la fissione di nuclei fissili, i frammenti generati da tali fissioni sono radioattivi e quindi, a loro volta, emettono radiazioni. Molti isotopi decadono a forme non radioattive in tempi di minuti o di ore, altri decadono più lentamente e cioè in periodi di mesi e, in alcuni casi, anche di anni.

È nel nocciolo del reattore si accumulano quindi notevoli quantità di prodotti ra-



La scelta nucleare rappresenta un qualificante sforzo per dotare il Paese di una fonte alternativa e per mantenerlo all'altezza dello sviluppo tecnologico internazionale - La sicurezza è un parametro costante: non esiste centrale nucleare senza che il sistema di sicurezza sia costantemente controllato e aggiornato

di prodotti di fissione che vi si formano. Il combustibile stesso quindi rappresenta il primo ostacolo alla fuoriuscita di prodotti di fissione. La seconda barriera è costituita da tubi metallici a chiusura ermetica in cui sono contenute le pastiglie di combustibile. Questi tubi mantengono delle buone caratteristiche meccaniche fino a circa 1200°C. La terza barriera è rappresentata dal circuito primario vero e proprio. La quarta barriera è il sistema di contenimento esterno al circuito primario e a sua volta realizzato in più barriere.

Le prime due barriere (combustibile + tubi metallici) trattengono i prodotti di

fissione praticamente ove si producono. Questo complesso di barriere ha pertanto lo scopo fondamentale di isolare i prodotti radioattivi dall'ambiente esterno in tutte le possibili circostanze. Nel caso di guasto del circuito primario (III barriera) o del sistema di contenimento (IV barriera) i tentativi di rilasciare radioattivi in atmosfera vengono mantenuti costantemente integri le prime due barriere. Poiché, come detto prima è assolutamente impossibile che il reattore esploda come un ordigno nucleare, la possibilità di dispersione di radioattività all'interno del reattore rima una legata soprattutto ad un normale surriscaldamento del

combustibile e ad una perdita delle prime due barriere. Detto surriscaldamento potrebbe verificarsi a seguito di un sensibile squilibrio fra calore prodotto nel nocciolo e calore rimosso dal refrigerante primario. In un tal caso, dovuto ad esempio a guasti di componenti o a rottura di tubazioni occorre oltre che arrestare immediatamente la reazione a catena, impedire il surriscaldamento del combustibile rimuovendo il calore di decadimento radioattivo dei frammenti di fissione. Si ricorda infatti che in un reattore nucleare dopo aver inserito nel nocciolo le barre di controllo si arresta la reazione a catena e lo sviluppo di potenza di fissione si ha però sviluppo

di una certa potenza sia pure relativamente modesta, per decadimento dei prodotti della fissione contenuti nel combustibile. Quindi dopo che si arresta la reazione di fissione è necessario rimuovere il calore prodotto da questi frammenti radioattivi della fissione e pertanto i reattori vengono dotati di sistemi multipli, ognuno dei quali capace di rimuovere detto calore di decadimento in tutte le prevedibili condizioni. Tali sistemi non trasferiscono direttamente il calore residuo all'esterno dell'impianto, ma viene utilizzato un circuito intermedio fra il refrigerante primario e l'acqua di raffreddamento prelevata e restituita all'ambiente in modo che in caso di perdita non vi sia immissione di radioattività all'esterno.

Il primo obiettivo fondamentale della sicurezza delle centrali nucleari è di mantenere l'integrità di tutte le barriere. Il primo requisito per prevenire gli incidenti richiede che il progetto, la costruzione e l'esercizio di una centrale nucleare siano finalizzati ad ottenere un funzionamento in condizioni stabili, sperimentate ed affidabili. Qualunque deviazione dovesse avvenire da tali condizioni, i vari sistemi che arrestano immediatamente la reazione a catena di sistemi in grado di rimuovere il calore residuo e raffreddare l'impianto. Solo se tale raffreddamento non fosse sufficiente, il combustibile potrebbe aumentare di temperatura e causare il passaggio di sostanze radioattive attraverso le prime due barriere. Il secondo obiettivo è quello di mitigare le conseguenze di qualunque perdita si dovesse verificare da una o più delle barriere e mantenere l'integrità del maggior numero di esse. Se in situazioni eccezionali i sistemi di raffreddamento "normali" non dovessero essere sufficienti a impedire il surriscaldamento del combustibile interverrebbero automaticamente sistemi aggiuntivi di sicurezza, normalmente non utilizzati e previsti solo per fronteggiare tali situazioni. Tali sistemi hanno come funzione di sicurezza principale il mantenimento di acqua nel nocciolo per il raffreddamento del combustibile. Esiste comunque un contenitore progettato per contenere al suo interno in tutte le situazioni previste le sostanze radioattive che dovessero scappare le prime tre barriere.



Il carbone serve, ci vogliono nuovi porti

Per il 1990 prevista l'entrata in funzione di centrali pari ad una potenza di 17 mila MW. Serviranno 42 milioni di tonnellate di minerale l'anno. I problemi dell'approvvigionamento da risolvere

L'approvazione del piano energetico nazionale da parte delle Commissioni Industria della Camera e del Senato ha impegnato il governo a predisporre in tempi rapidi un programma di interventi operativi su tre grandi terminali di sbarco nonché sulle infrastrutture di trasporto e di movimentazione che renda praticabile la scelta carbone prevista dal PEN. A sua volta il PEN elaborato dal CIPE il 4 dicembre 1981 assegna al carbone il ruolo maggiore del processo di diversificazione delle fonti di energia previsto per il decennio. Nell'ambito di questo ruolo lo sforzo maggiore dovrà compiersi nel campo della produzione termoelettrica.

Sulla base di queste indicazioni l'Enel ha pertanto predisposto un programma di utilizzazione del carbone nelle proprie centrali che si articola principalmente su due basi:

1) conversione a carbone di alcune centrali attualmente alimentate ad olio combustibile per complessivi 3700 MW.

2) costruzione di nuove centrali per circa 17000 MW la maggior parte delle quali come indicato dal PEN dovrebbe entrare in servizio entro il 1990.

Questo programma di costruzione di centrali è tra l'altro condizionato dalla risoluzione dei problemi di approvvigionamento e di movimentazione del notevole quantitativo di carbone che si prevede di consumare.

Nel prossimo decennio l'Enel diventerà il maggior importatore di carbone dell'Italia, con circa 42 milioni di tonnellate (Mt) all'anno di consumo previste negli anni 90 contro un valore medio previsto sempre al 1990 come somma di consumi industriali e civili di circa 15 milioni di tonnellate/anno. Il movimento di carbone negli anni 90 sarà più del doppio rispetto alla situazione attuale (ad esempio il consumo italiano di carbone nel 1979 è stato di 16 Mt). Nel 1982 è stato di 20 Mt.

Lo sfruttamento di questa risorsa richiede per i riflessi importanti che la produzione di energia elettrica ha sulla vita industriale del Paese il rispetto di alcuni requisiti fondamentali che sono:

continuità e sicurezza degli approvvigionamenti per tempi lunghi, comparabili, per lo meno, con la vita delle centrali di produzione di energia elettrica che devono essere alimentate (la vita di una centrale è di 25-30 anni).

Garanzia delle economicità rispetto ad altre fonti di energia. La verifica di questa voce per tempi lunghi non è facile ma lo sviluppo di dettagliati studi, può dare delle sufficienti sicurezze.

Necessità delle diversificazioni delle fonti di approvvigionamento, al fine di conservare sia l'economicità del sistema, sia la continuità e la sicurezza degli approvvigionamenti anzidetti.

Rispetto dei requisiti ambientali attraverso la selezione di miniere con carbone a basso tasso di inquinamento e lo studio e la realizzazione, presso centri di consumo, di sistemi antinquinamento, al fine di minimizzare l'impatto ambientale.

I consumi di carbone negli impianti termoelettrici dell'Enel sono aumentati da 6,7 Mt nel 1975 a 6,8 Mt nel 1982. Nello stesso periodo, parallelamente ai consumi, è anche aumentata la movimentazione, ponendo la necessità di affrontare numerosi problemi logistici.

Il trasporto di carbone è stato effettuato mediante navi ed il flusso è stato concentrato sostanzialmente su due aree: Alto Tirreno (Genova, Vado Ligure, La Spezia) e Alto Adriatico (Porto Marghera, Fiume, Montebelluna). Il distacco delle navi impiegate è stato limitato dalle caratteristiche delle strutture ricettive dei porti, più che da quelle di partenza. Per superare, almeno parzialmente, queste limitazioni sono stati prospettati e messi in atto una serie di provvedimenti e di accorgimenti, consistenti soprattutto nell'alleggerimento delle navi in un primo porto capace di riceverle, poi di portarle in un secondo ed eventualmente in un terzo porto con capacità minore di ricezione, almeno per quanto riguarda i fondali, e completare la discarica.

Per il futuro, sarà invece indispensabile realizzare strutture portuali in grado di ricevere navi con il massimo tonnellaggio possibile. Anche ciò è previsto dal PEN.

L'ENEL ha lanciato uno slogan, tutti abbiamo interesse a seguirlo

Nel 1982 prodotti 64 miliardi di kWh

Risparmiare si può, ma soprattutto si deve

Sulla rete nazionale le centrali nucleari hanno a tutt'oggi immesso 64 miliardi di kWh. Una tale produzione è certamente sufficiente per una valutazione significativa dei vari aspetti connessi con l'impiego dell'energia nucleare ed in particolare per quanto riguarda la sicurezza di questo tipo di impianti.

La più importante considerazione da trarre è che in ogni caso, le esposizioni del personale addetto alle popolazioni circostanti sono state ben al di sotto dei valori ammessi (in base a raccomandazioni di organismi inter-

nazionali, quali l'International Commission on Radiological Protection).

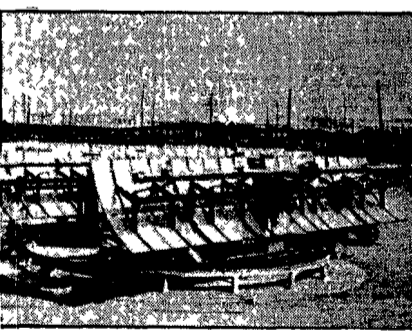
Positivi risultati sono stati ottenuti anche in presenza di inconvenienti, talora di entità tale da portare a conseguenze rilevanti per l'utilizzazione annua dei singoli impianti e testimoniano la prudenzialità cui l'ENEL si è ispirato anche nel passato meno recente.

Le dosi ai lavoratori delle centrali nucleari dell'ENEL sono risultate paragonabili e spesso inferiori, a quelle medie dei lavoratori di impianti analoghi europei e statunitensi.

«Risparmiare energia elettrica si può dice lo slogan lanciato dall'ENEL che da oltre due anni in collaborazione con le Ferrovie dello Stato è impegnato in una mostra itinerante sul mondo dell'elettricità. Risparmiare si può e si deve e soprattutto è necessario. Sino ad ora però è mancata un'adeguata educazione in materia ed è ciò che l'ENEL si è proposta di fare con la mostra viaggianti allestita su quattro vagoni ferroviari. Il singolare convoglio staziona di volta in volta nelle maggiori città d'Italia al fine di indirizzare i cittadini ad una migliore e più economica utilizzazione dell'energia».

Risparmio energetico fonti tradizionali e alternative di produzione di energia elettrica e salvaguardia dell'ambiente che circonda gli impianti di produzione sono i temi proposti dall'ente nazionale agli utenti.

Ogni giorno nelle nostre abitazioni se ne vanno milioni e milioni di kilowattora consumati inutilmente. È un dato di fatto. Basta pensare allo spreco di luce e all'uso continuato e non sempre indispensabile degli elettrodomestici. Questi ultimi assorbono ben l'85% circa dell'energia elettrica attualmente impiegata. Di tutti gli usi casalinghi dell'energia l'illuminazione è quella che incide di meno sui consumi: il 15% del totale. Ma questo dato non deve tranquillizzare perché anche sull'illuminazione si può e si deve risparmiare. Tenere i conti del consumo è facile. Le lampade non sono classificate in base alle loro prestazioni come ad esempio le automobili bensì in base ai loro consumi. La scritta «50 Watt» o «100



Watt» che appare sul bulbo della lampadina non indica la luminosità ma il suo consumo orario. Per cui se si sommasse 10 Watt di tutte le lampadine di casa si potrebbe avere un'idea di quanto consumerebbero se si lasciassero accese tutte insieme.

Un kilowattora corrisponde a mille Watt quindi una lampada da 100 Watt lasciata accesa per dieci ore consuma un kilowattora. Diventa interessante a questo punto conoscere cosa si può fare con un kilowattora. L'ENEL in un suo stampato fornisce i dati di una ricerca.

Ad esempio ci si rade per due anni e mezzo con un rasoio elettrico si leggono 50 kilowattora con una lampadina da 40 Watt si fanno circa 300 bicchi con un trapano elettrico ci si abbronzia in 45 minuti con una lampada al quarzo si preparano 70 caffè con una macchina elettrica ci si fa una doccia con trenta litri d'acqua a 40 gradi e si gioca con il treno

lampade ad incandescenza ma dura sei volte di più ed è pari lasso luminoso, consuma meno della metà.

Tra le lampade ad incandescenza quelle di maggior potenza (Watt) danno più luce in proporzione al consumo è meglio usare una o poche lampade grandi piuttosto che molte piccole. Importante è anche la pulizia delle lampade e degli apparecchi illuminanti per avere sempre una buona resa.

Lavabiancheria e lavastoviglie. Per quanto riguarda le macchine per lavare la scelta va fatta dopo avere esaminato le caratteristiche e le prestazioni dei vari modelli tenendo ben presenti le esigenze familiari. Per l'uso dei due tipi di macchine l'ENEL consiglia i seguenti accorgimenti quando si è raggiunto un carico completo la scelta del programma abbreviato e a temperatura ridotta per carichi non eccessivamente sporchi. Lo sfruttamento di eventuali dispositivi di economizzazione la frequente pulizia del filtro.

Il frigorifero. Per il frigorifero è importante innanzitutto l'ubicazione. L'ideale è nel punto più fresco del locale con una distanza tra la parte posteriore e la parete che consenta l'aerazione. Le guarnizioni difettose degli sportelli devono poi essere subito sostituite.

Lo scaldacqua. È un importante consumatore di energia elettrica e per questo merita particolari attenzioni. Le di menzioni devono corrispondere ai fabbisogni della famiglia. L'acqua calda costa però non deve essere sprecata la scaldatura scorrendo inutilmente

l'acqua. Vediamo adesso quali sono i consigli che l'ENEL suggerisce per attuare una migliore e più economica utilizzazione dell'energia. Illuminazione. La sorgente luminosa da preferire è il tubo fluorescente. Costa di più all'atto dell'acquisto e dell'installazione rispetto alle

Occupazione complessiva legata alla costruzione e all'esercizio delle centrali

Una centrale nucleare da 2x1000MW (es. Montalto) comporta

— durante la costruzione (8 anni) un'occupazione stimata in ambito nazionale di 9.500 persone di cui 1.500 in cantiere,

— durante l'esercizio (25 anni) un'occupazione stimata in ambito nazionale di 1.500 persone di cui 400 (ENEL) in centrale,

— per la vita della centrale un'occupazione stimata per misure di accompagnamento ed investimento di 400 persone più l'occupazzione che deriva dall'«una tantum» (equivalente ad 800 persone per un anno).

BILANCIO ENERGETICO DELL'ENEL (GWh)

	Anno 1963	%	Anno 1982	%	(rapporto 1982-1963)
Produz idroelettrica	31.594	64,7	31.300	20,5	0,99
Produz termoelettrica trad	13.307	27,2	108.100	70,7	8,12
Produz geotermoelettrica	2.427	5,-	2.700	1,8	1,11
Produz nucleotermoelettrica	323	0,7	6.800	4,5	21,05
Totale produz. lorda	47.651	97,5	148.900	97,5	3,12
Servizi ausiliari	1.101	2,3	7.000	4,6	6,36
Pompaggio	503	1,-	3.700	2,4	7,36
Totale produz. netta	46.047	94,2	138.200	90,5	3,00
Saldo produttori nazionali	+1.850	3,8	+7.400	4,8	4,00
Saldo produttori esteri	+960	2,-	+7.200	4,7	7,50
Energia venduta + perdite + consumi propri	48.857	100	152.800	100	3,13