



INTERVISTA AL PROF. FRANCO CASALI

DOCENTE DI FISICA DEI NEUTRONI NELL'UNIVERSITA' DI BOLOGNA

ENERGIA NUCLEARE UNA SCELTA ETICA E INDIFFERIBILE

CURRICULUM



Franco Casali si è laureato in Fisica, nel 1959, a ventidue anni (con lode). Come tesi di laurea presentò la progettazione neutronica di un reattore sperimentale che fu costruito presso il Centro Nucleare di Montecuccolino (Bologna) e che funzionò per venti anni prima che fosse chiuso a seguito della cancellazione dei programmi nucleari in Italia. A vent'otto anni divenne Direttore del Centro di Ricerca suddetto, con due reattori sperimentali del CNEN (ora ENEA). Presso l'ENEA ricoperse la carica di Direttore della Divisione di Fisica e Calcolo Scientifico. Negli anni '80 fu chiamato più volte dall'International Atomic Energy Agency (IAEA), organismo delle Nazioni Unite, in qualità di esperto nel campo delle centrali nucleari. Passato all'Università di Bologna, per oltre vent'anni insegnò Fisica dei Reattori Nucleari ed altre materie relative alla diagnostica (TAC tridimensionale) nel settore industriale e dei Beni Culturali, con metodologie derivanti dal nucleare e aerospaziale. Attualmente, come Professore a Contratto, insegna "Fisica dei Neutroni" presso l'Università di Bologna.

Oltre alle svariate pubblicazioni scientifiche (più di cento nelle migliori riviste internazionali) ha scritto libri di divulgazione. A uno di questi, “Energia pulita: quale?” (ed. Cappelli, 1987), fu assegnato un premio per la divulgazione scientifica (IX Premio Glaxo). Nel giugno 2010 è uscito un suo nuovo libro, “Energia nucleare: una scelta etica e indifferibile. Ma le scorie nucleari?” (ed. Clueb) con la prefazione del Prof. Renato Angelo Ricci, emerito dell’Università di Padova e già Presidente della Società Italiana di Fisica.

INTERVISTA AL PROF. FRANCO CASALI

DOCENTE DI FISICA DEI NEUTRONI NELL’UNIVERSITA’ DI BOLOGNA

ENERGIA NUCLEARE UNA SCELTA ETICA E INDIFFERIBILE

Nel mondo si stanno costruendo, o si ha l’intenzione di costruire, svariate centrali nucleari. C’è uranio per tutti e per un tempo non trascurabile?

Ovviamente dipende da quanto si è disposti a spendere (come per tutte le cose). Al prezzo attuale, inferiore a 130 \$/kg, le valutazioni di organizzazioni internazionali (NEA-OECD) forniscono un tempo di almeno 100 anni. Inoltre, mediante l’accordo internazionale tra USA e Russia, “Megaton to Megawatt”, sono state smantellate più di 10.000 bombe atomiche: il loro uranio, arricchito al 95%, è stato “diluito” al 3% per poterlo utilizzare nei reattori. Ne rimangono ancora 10.000 da smantellare! Vi sono enormi quantità di uranio anche nei fosfati e, se finirà l’uranio, vi sarà il torio, molto più abbondante dell’uranio. Nel costo dell’energia elettrica, cioè nel costo del kWh, la voce combustibile incide: per l’80% se si brucia il gas e solo per il 15% se si brucia uranio. Per quest’ultima fonte energetica domina la voce impianto. Questo significa che, se raddoppia il costo del gas, il kWh aumenta dell’80%; se raddoppia il costo dell’uranio, il kWh aumenta solo del 15%. Ricordiamo che in Italia il kWh costa il 60% in più della media europea e il doppio rispetto alla Francia. Se tollerassimo la triplicazione del costo

dell'uranio, il che significa l'aumento del 30% del costo del kWh (un affare per noi!), potremmo sfruttare anche l'uranio estratto dall'acqua del mare, dove si trova in quantità illimitate.

Però esiste sempre il problema delle scorie radioattive...

La gente è preoccupata delle scorie perché non ne conosce il reale problema. Una reazione nucleare libera 200 milioni di volte l'energia prodotta dalla combustione di una molecola di carbone o di petrolio. In un kilogrammo di uranio c'è energia equivalente a quella contenuta in 10 milioni di chilogrammi di carbone. Per il funzionamento annuo di una centrale da 1.000 MW basta un vagone di uranio contro 65.000 vagoni di carbone. Mille treni! Le scorie ad alta radioattività sono pochi metri cubi di quel vagone. Con il referendum antinucleare del 1987 abbiamo chiuso un programma che prevedeva la costruzione di 20 centrali nucleari. Il non averle costruite ha equivalso al bruciamento di più di un miliardo di tonnellate di petrolio a fronte di una modesta produzione di scorie ad alta radioattività: mezzo campo da tennis per l'altezza di un metro!

In alcuni programmi televisivi sono mostrati grandi quantitativi di fusti con materiali radioattivi...

I grandi quantitativi, mostrati in modo improprio e terroristico, si riferiscono soprattutto ai rifiuti radioattivi che provengono dalle attività mediche e industriali. Un Paese che si definisce civile non può non avere un deposito di rifiuti che esso stesso produce.

Assistiamo quotidianamente a tragedie (per l'ambiente o per la popolazione) relative al trasporto di combustibili fossili. Il trasporto dell'uranio, soprattutto quello irraggiato, è pericoloso?

Il trasporto di materiale radioattivo è tra le attività umane più sicure per la popolazione. I contenitori di rifiuti ad elevata radioattività, una volta posti su un vagone trainato da

una locomotiva, sono collaudati a resistere allo schianto della locomotiva contro un ostacolo e ad essere stagni, se immersi in acqua, dopo tale impatto. Il paragone con il trasporto del petrolio o del gas naturale, nelle loro forme (GPL, LNG, ecc.), non ha storia.

Chi ci garantisce che riusciremo a confinare le scorie ad alta radioattività per millenni, in modo da non lasciare questa pesante eredità ai nostri posteri?

Sono già state effettuate, con successo, sperimentazioni di confinamento di rifiuti altamente radioattivi, contenuti in cilindri di acciaio, in zone geologicamente adatte - come le miniere di sale - prive di acqua per millenni. Comunque, poiché la quantità delle scorie è minima, per il momento si preferisce mantenerle presso gli impianti in attesa che siano realizzati i “reattori veloci” in cui è possibile “bruciare” questi rifiuti radioattivi, producendo altra energia, o acceleratori di particelle in grado di spaccare i nuclei “transuranici” per trasformarli in prodotti di fissione a più breve tempo di decadimento (processo di “trasmutazione”). Questa è la strada seguita, recentemente, anche da Barack Obama.

Non è pericoloso vivere accanto ad una centrale nucleare? Non può succedere come a Chernobyl?

Quello di Chernobyl (costruito per fare, in prevalenza, plutonio per le bombe atomiche), fu un impianto progettato male e gestito peggio. I reattori moderni, di tipo occidentale, sono localizzati dentro tre contenitori (come matrioske): il primo di acciaio - di 30 cm di spessore - dove ha sede il reattore, il secondo di cemento armato che alloggia i circuiti per produrre vapore ad alta pressione, il terzo che protegge il tutto ed è progettato per resistere all'attacco terroristico e a prova d'impatto di un jet. Sono gli edifici più sicuri in caso di terremoto. Anche se la sicurezza assoluta non esiste, se si considera tutto il ciclo di combustibile, quella nucleare è la fonte di energia più sicura e a minor impatto ambientale. Le emissioni radioattive di una centrale nucleare sono inferiori a quelle a

carbone (dove sono presenti modeste quantità di uranio) e confrontabili con la radioattività ambientale.

Bisogna spendere molta energia per costruire una centrale. L'impatto sull'ambiente, cioè la produzione di gas serra, è minore o maggiore che per l'energia solare?

Il confronto deve essere fatto a parità di energia prodotta per tutta la vita dell'impianto. Occorre, cioè, considerare tutte le fasi della produzione dell'energia: estrazione del combustibile, lavorazione per il suo utilizzo, produzione del kWh, smantellamento della centrale e sistemazione delle scorie. Dal punto di vista dei gas-serra, ad esempio, il ciclo "solare fotovoltaico" (FV) è cinque volte più dannoso di quello nucleare. Questo dipende dal fatto che, per costruire i pannelli FV, è necessario bruciare moltissimo carbone (come avviene in Cina). Tanto è vero che, al giorno d'oggi, il costo del kWh da solare FV è molto superiore a quello nucleare.

La costruzione di nuovi reattori non aumenta la possibilità di una diversione di combustibile, a fini bellici, da parte di gruppi terroristici?

Una bomba atomica si costruisce o con uranio arricchito (arricchimento in U-235 superiore al 90%) o con Pu-239 non inquinato dalla presenza di suoi isotopi a peso maggiore (ad es. Pu-240). Nel primo caso sono necessari costosissimi impianti di arricchimento che poche grandi nazioni posseggono oppure sofisticate ultracentrifughe. Con queste ultime l'Iran afferma di arrivare al 20%, arricchimento che va benissimo per reattori nucleari ma insufficiente per una bomba. Per quanto riguarda il plutonio bisogna avere un reattore nucleare costruito ad hoc (quindi facilmente individuabile) e possedere la tecnologia dell'implosione del combustibile nucleare. Per quanto riguarda l'utilizzo di scorie radioattive esse sono costituite di plutonio non adatto a fini bellici. L'unico serio pericolo deriva dalle cessioni di ordigni nucleari, già "pronti per l'uso", derivanti dallo smantellamento degli arsenali delle nazioni dell'ex URSS.

Non potremmo sfruttare meglio le fonti rinnovabili (vento e sole)?

Come fonti rinnovabili non ci sono solo il vento e il sole ma, soprattutto, l'idroelettricità, la geotermia, le biomasse e i rifiuti solidi urbani. Il sole c'è sempre stato e sempre ci sarà. L'energia solare ha cominciato a esserci quando sono stati inventati i "captatori" o "convertitori". Per quanto riguarda il sole, il convertitore per eccellenza è la sintesi clorofilliana e, tra i captatori sviluppati dall'Uomo, possiamo ricordare i pannelli per l'acqua calda e i pannelli fotovoltaici. Per il vento il captatore più usato è la vela che ha dato luogo al mulino a vento, nelle sue svariate forme. Per quanto riguarda il nostro Paese, quasi tutti i bacini italiani, per produrre l'energia idroelettrica, sono già stati utilizzati. L'unica possibilità rimasta riguarda le mini-centrali idroelettriche. La geotermia potrebbe avere un ulteriore sviluppo nel campo del riscaldamento urbano. Scarse possibilità di utilizzo vi sono per l'eolico a causa della modesta entità di venti costanti e intensi nella Penisola e per la (giusta) opposizione della popolazione. Per quanto riguarda il solare vi possono essere ancora potenziali sviluppi per il solare termico mentre per il solare fotovoltaico, finiti gli incentivi, non si vede come possa competere con le centrali di base. Il suo impiego ottimale riguarda produzione di energia elettrica là dove non arrivano i cavi o dove non è conveniente farli arrivare.