

La centrale di Trino: tanti misteri ancora oggi non chiariti!

Delle vicende della loro centrale nucleare i Trinesi non hanno mai avuto il diritto di sapere nulla. Ancora nel 2008, nell'opuscolo⁽²¹⁾ distribuito da SOGIN a tutta la cittadinanza, non si fa il minimo cenno alla lunga fermata del 1967-70 ed a un incidente, o un guasto serio, come origine della stessa. Per quel fatto come per tanti altri le omissioni e i silenzi sono grandi, enormi, e sono questioni vitali per la nostra piccola comunità.

Un modello di radioprotezione fallito

Secondo le raccomandazioni dell'ICRP (Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica), le dosi massime di radioattività per la popolazione vanno determinate in funzione dei "rischi accettabili a fronte dei benefici attesi": i rischi non si negano, ma si accettano per i benefici economici attesi. Che le particelle radioattive attaccassero il DNA delle cellule, lo si sa da sempre. Spiega l'ICRP: "Cellule somatiche modificate possono successivamente, anche dopo intervalli di tempo prolungati, svilupparsi dando luogo a un cancro. Meccanismi di difesa e di riparazione rendono molto bassa questa probabilità. E tuttavia la probabilità di un cancro risultante da radiazioni cresce con l'incremento di dose, probabilmente senza soglia. La severità del cancro non è determinata dalla dose. Se poi il danno riguarda una cellula la cui funzione sia quella di trasmettere informazione genetica alla generazione successiva, qualsiasi effetto risultante, di qualsiasi tipo e gravità, si esprime nella progenie della persona esposta".

Il problema è che, come nota il Prof. Gianni Mattioli, "stando al concetto dose-effetto come calcolato dalle istanze internazionali, non si spiegano i risultati dello studio tedesco KIKK, che evidenzia un quasi raddoppio dei cancri solidi e un 219% di leucemie nei bambini che vivono in un raggio di 5 km dalle centrali nucleari, in assenza di incidenti rilevanti". [Questo studio, statisticamente inattaccabile, esamina 40 anni di dati, attorno a 17 centrali; non ha preso in considerazione i tumori degli adulti.]

Incidenti e malfunzionamenti mai rivelati

Torniamo all'argomento incidenti. Non è certo nelle pagine dei giornali più letti a Trino che si poteva sapere qualcosa riguardo alla centrale, visto che gli eventi, anche minimi, venivano, e ancor oggi vengono, regolarmente taciuti all'opinione pubblica. Nel 1977 il settimanale *Epoca* rivelò che "la centrale atomica di Trino Vercellese [...] è stata ferma per incidenti 998 giorni fra il 1967 e il 1970: per buona parte di questo tempo ha scaricato nelle acque del fiume trizio radioattivo". Alcuni libri accennarono allora all'accaduto, senza però poter mai dare dettagli più precisi. Uno di loro parlò di "un guasto che avrebbe potuto trasformarsi in una catastrofe"⁽¹⁾.

Per saperne di più, bisogna andare a spulciare il periodico *Notiziario* del CNEN. In seguito non lasceranno più trapelare niente, ma nel 1976 (n°7-luglio) si può leggere questo: "TRINO 1967-1970: In occasione della prima fermata per ricarica del combustibile vennero riscontrati estesi danneggiamenti alle strutture di sostegno del nocciolo del reattore. Oltre allo spostamento dello schermo termico, si riscontrò la rottura di quasi il 50% dei bulloni di collegamento tra la parte inferiore e quella superiore del cilindro di sostegno del nocciolo, la rottura del 70% dei tiranti nella zona inferiore della struttura e la distruzione quasi completa del sistema interno di misura del flusso neutronico (aero-ball system). La durata della fermata è stata determinata dalla necessità di indagare sulle cause del guasto, dalla progettazione e l'esecuzione dei lavori di modifica e riparazione, e dai controlli ulteriori dopo un breve periodo di funzionamento. Durata 998 giorni.⁽²⁾" Il n°8-9 del 1971 precisa tra l'altro che si è provveduto all'"aggiunta di un sistema secondario di supporto del nocciolo"⁽³⁾.

Riduttiva ed oltremodo rassicurante ci appare la nota proposta dal Dottor Galli, Responsabile SOGIN Area di Disattivazione di Trino, in un suo recente articolo⁽²²⁾: "il reattore fu fermato nel '67 (n.d.r.: a soli due

anni dall'entrata in servizio commerciale della centrale, 1° gennaio 1965) a causa di problemi tecnici allo schermo radiale del nocciolo e fu riavviato nel 1970 dopo gli interventi di riparazione".

Un dettaglio in più ci viene dalla relazione annuale [dovutamente] inviata all'AIEA (Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica): "I segmenti dello schermo termico si sono distaccati, uno di loro riposava contro il nocciolo⁽⁴⁾". Mentre un altro articolo in inglese parla di "riparazioni a componenti radioattivi enormemente complicate e costose⁽⁵⁾". Perché un evento di tale rilevanza è sempre stato nascosto alle popolazioni del territorio?

E' l'ENEL stessa a confessare pudicamente: "Le conseguenze della scarsa maturità tecnologica degli impianti si videro nella successiva fase di esercizio delle centrali, con due lunghe fermate del reattore di Trino [la prima (già citata) dal 1967 al 1970, la seconda di 4 anni, dal 1979 al 1983] e la chiusura del Garigliano nel 1981⁽⁶⁾". Doveva proprio toccare ai Trinesi pagare lo scotto di vivere a ridosso di questa "scarsa maturità tecnologica"?

Che cosa è successo nel 1971?

Tanti misteri rimangono attorno alla centrale Fermi. Sapremo un giorno perché nel 1971 la centrale ha avuto un picco vertiginoso di rilasci di gas "nobili" (non trizio)? Ecco i dati, inquietanti di per sé (1 curie = 37 miliardi di becquerel). 1970: 19 Ci; 1971: 585.000 Ci (ovvero 21,6 milioni di miliardi di becquerel buttati in aria a 2 chilometri da noi!); 1972: 1031 Ci; 1973: 6100 Ci; 1974: 7000 Ci; 1975: 457 Ci; 1976: 179 Ci.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾ Peraltro, i rilasci di iodio 131 quell'anno furono di 37 milioni di becquerel, ovvero 1000 volte di più dell'anno successivo 1972⁽¹¹⁾.

Uno dei provvedimenti presi fu il seguente: "Dopo le difficoltà considerevoli riscontrate nel 1971 per rispettare il limite prescritto dello 0,1%, fu deciso di aumentare il tasso prescritto fino al 0,3%"⁽¹³⁾!

E uno dei provvedimenti non presi era quello di avvisare la popolazione! E di evitare di consumare i prodotti dell'orto per un certo periodo! Inoltre, il monitoraggio delle ricadute quell'anno (il "fall-out") è stato interrotto a fine giugno⁽⁹⁾. Perché?

Sarebbe interessante verificare se quanto sopra ha anche avuto un legame con il giorno di sciopero a inizio marzo⁽¹⁴⁾ del 1971, o con altre ulteriori manifestazioni dei lavoratori.

Fiume e pesci contaminati

Nel 1971, tutti i pesci analizzati (erbivori, pescati a Morano Po ogni mese dal luglio 1971 al maggio 1972) contenevano cesio 137⁽⁸⁾, fino a più di 100 becquerel al chilo, come rilevato da ricercatori dell'ENEL. Una contaminazione ricorrente: il pesce era nuovamente contaminato nel 1973, insieme al foraggio⁽⁷⁾.

Una stranezza. La centrale Fermi, come tutti gli impianti nucleari, era tenuta ad effettuare un monitoraggio regolare nei suoi dintorni. I dati venivano raggruppati a livello nazionale e mandati alla Commissione Europea sotto il titolo "Rapporto annuale sulla radioattività ambientale in Italia". Ora questo rapporto per l'anno 1971 riprende i dati dello studio, ma si "dimentica" di indicare l'unità di grandezza, inducendo il lettore a leggere, a seguito delle tabelle precedenti, picocurie per chilo quando si tratta invece di picocurie per grammo. Una differenza da 1 a 1000! Inoltre, indica che il pesce è stato pescato più vicino alla centrale, prima di Pontestura.⁽⁹⁾

Lo stesso rapporto, d'altronde, riporta valori mensili di contaminazione del fiume da cesio 137 e da cobalto 60 di molto inferiori a quelli citati nello studio dei ricercatori: questo potrebbe essere dovuto ad opportune scelte delle date di campionamento. Ciò ci insegna tuttavia a non dare un valore assoluto ai dati forniti dalla centrale.

[E oggi? L'ultimo monitoraggio del pesce risale al 2003: l'ARPA ha rilevato una "debole contaminazione da Cs137 del tutto imputabile all'incidente di Chernobyl e confrontabile con le concentrazioni comunemente riscontrabili in questa matrice". I dati sono i seguenti (per il solo Cs137): a monte, Palazzolo, 0,39 Bq per chilo; a valle, Morano Po, 0,76 Bq/kg e Casale M.to 0, 75 Bq/kg.⁽¹⁰⁾]

L'incognita del trizio: Trino campione di rilasci... e apparentemente mai monitorato prima del 2006!

Gli atomi di trizio H^3 , prodotti durante la fissione all'interno del reattore, si combinano con l'acqua del sistema di raffreddamento e formano acqua triziata. Questa era considerata come uno dei prodotti di fissione meno pericolosi, e veniva rilasciata quasi totalmente nell'ambiente⁽¹⁵⁾ (non potendo essere né filtrata né depurata come per gli altri radionuclidi). Il trizio rappresentava perciò fra il 50% e il 100% del materiale radioattivo rilasciato dalle centrali negli effluenti liquidi⁽¹⁵⁾. Ma a Trino abbiamo il triste primato europeo (insieme con la centrale francese di Chooz) per i rilasci di trizio⁽¹⁶⁾ (l'articolo indicato mostra per il periodo 1972-1976 valori superiori rispetto alle altre centrali, fino a 100 volte e più (per esempio 132 volte di più della centrale del Garigliano). 1972: 1078 Ci (curie), ovvero 39.886 miliardi di becquerel; 1973: 442 Ci; 1974: 1018 Ci; 1975: 1202 Ci; 1976: 743 Ci).

Questo è dovuto al fatto che queste 2 centrali usavano guaine di combustibile in acciaio inossidabile (permeabile al trizio), anziché in zirconio (per l'esattezza: zircaloy). Gli USA, già nel 1969, stavano sostituendo le guaine in acciaio con quelle in zirconio⁽¹⁵⁾, per Trino non abbiamo trovato traccia nella letteratura tecnico-scientifica di un simile cambiamento; anzi, un articolo del 1988 sembra indicare che fino alla fine, si è fatto uso di guaine in acciaio inossidabile⁽¹⁷⁾.

Il monitoraggio del trizio a Trino non ci risulta venisse fatto. Il termine stesso è assente, per esempio, nei "Rapporti annuali sulla radioattività ambientale" degli anni 1969 e 1971. Nell'anno 1974 compare, ma la tecnica usata impedisce di rilevarlo sotto un livello di 1100 becquerel per litro di acqua potabile prelevata dai pozzi! Eppure già nel 1969 il capo dell'americana Division of Environmental Radiation indicava che il trizio non è rilevabile con mezzi convenzionali e che occorre quindi usare un "liquid scintillation counting"⁽¹⁵⁾. Si sapeva come fare, ma non l'hanno fatto? Né per l'acqua dei pozzi, né per il fiume, i pesci, il latte, le verdure o il riso? La natura, purtroppo, registra tutto anche se gli uomini non vogliono farlo e "la presenza di trizio nelle acque del Po e dell'alto Adriatico è stata confermata nel 1978 al convegno intergovernativo sull'inquinamento del Mediterraneo"⁽¹⁸⁾...

Che dire allora delle ripetute affermazioni che i livelli di contaminazione erano trascurabili? Come per esempio quella, nel 1978, dell'ing. Donegà, direttore della centrale Fermi, per cui l'acqua usata per raffreddare il reattore, dopo opportuni trattamenti, "è praticamente acqua distillata e può essere nuovamente immessa nei fiumi: la sua radioattività è pari, infatti, a circa un decimo dell'acqua minerale delle fonti di Lurisia che beviamo comunemente."⁽¹⁹⁾

Che dire dell'ARPA, ente incaricato di monitorare la radioattività attorno ai siti nucleari piemontesi? La menzione del trizio compare nelle sue relazioni su Trino soltanto nel 2006 (usando il dovuto contatore a scintillazione liquida, il livello di trizio, sia nell'acqua di rete potabile, proveniente fortunatamente da pozzi a circa 10-15 km ad Ovest di Trino, che di falda superficiale, si è rivelato sotto il livello di rilevabilità di 4 Bq per litro.) L'ARPA stessa misura la radioattività dell'aria dovuta alla Fermi... solo a Vercelli, perché "consente di dare in tempo quasi reale l'allarme in merito a rilasci in atmosfera conseguenti ad incidenti radiologici in corso"⁽²⁰⁾! Vi sembra logico?

Il trizio avrà anche lui la sua colpa nei nostri tumori?

Oggi viene fortemente rivalutata in campo internazionale la tossicità del trizio. Il Dott. Giuseppe Miserotti, presidente dell'Ordine dei Medici di Piacenza, spiega come dosi anche piccole di trizio sono assorbite dal nostro corpo, che è costituito per il 70% da acqua, e raggiungono i tessuti più delicati: gli occhi, il sangue, il midollo. L'Autorità di Sicurezza Nucleare francese, nel suo *Livre blanc du tritium* (2010),

nota che “il sistema nervoso centrale sembra essere un bersaglio particolarmente vulnerabile: la concentrazione di trizio risulta esservi da 3 a 20 volte più elevata che negli altri organi”. (Ricordiamo che Trino, oltre al tasso doppio dei tumori per la fascia di età da 0 a 44 anni, e il 476% per i tumori da 0 a 14 anni, rispetto all’ASL di Vercelli, rappresenta un caso unico in provincia per la concomitanza di un forte eccesso di tumori del sistema nervoso (262%) e di patologie degenerative dello stesso.) Il chimico e biologo Ian Fairlie, consulente per il Governo Inglese ed il Parlamento Europeo, spiega che il pericolo è maggiore per i bambini (“I tessuti dei bambini sono molto più permeabili e le loro cellule si replicano molto più velocemente di quelle degli adulti. Il loro midollo osseo assorbe le radiazioni e duplica cellule infette a ritmi serrati.”) e ancor più per i feti.

Dovremo forse un giorno ammettere che la vita dei Trinesi, e non solo loro, non è valsa un pezzo di zirconio ?

Abbiamo cercato di portare alla luce qualche elemento della così ben nascosta storia della centrale di Trino che, “con il miglior standard di rendimento fra le centrali italiane” secondo SOGIN, ha prodotto in 22 anni meno di 30 giorni di fabbisogno elettrico nazionale. Questa storia, come si vede, rimane ancora tutta da scoprire. Una completa e veritiera analisi del passato sarebbe molto utile per guidarci verso le scelte del futuro!

- (1) Gianfranco BALLARDIN: “Morire per l’ENEL”, SugarCo Edizioni, pp. 7 e 11. (Stampa: gennaio 1979)
- (2) C.N.E.N., *Notiziario*, n°7-luglio 1976, p. 42.
- (3) C.N.E.N., *Notiziario*, n°8-9-settembre 1971, p. 106.
- (4) “Operating experience with nuclear power stations in Member States until end 1970”, AIEA.
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/02/014/2014309.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/02/014/2014309.pdf#search=trino%20vercellese) (p.120 del file).
- (5) J.W. EHRENTREICH (Commission of the European Communities), “Operation surveillance of nuclear power plant components by vibration and noise analysis”. (1972)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/04/076/4076997.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/04/076/4076997.pdf#search=trino%20vercellese) (p. 2 del file).
- (6) http://www.enel.com/en-GB/doc/sustainability/nucleare_in_italia.pdf, p.98.
- (7) Intervista del Prof. Vittorio Parisi, in: Gianfranco BALLARDIN: “Morire per l’ENEL”, SugarCo Edizioni, p.241. (Stampa: gennaio 1979)
- (8) G. QUEIRAZZA, E. SMEDILE, “Uptake of Co60 and Cs137 in different components of a river ecosystem connected with discharges of a nuclear power station”, in *Radioecology and Energy Resources*, edizione speciale n°1. (1976)
- (9) C.N.E.N., “Rapporto annuale sulla radioattività ambientale in Italia - 1971”
- (10) http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Rumore_e_Radiazioni/Radiazioni/Trino/Trino_20002003.pdf
- (11) “Air pollution health effects of electric power generation: a literature survey”, Norwegian Institute for Air Research – Institutt for Atomenergi. (1975)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/07/242/7242406.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/07/242/7242406.pdf#search=trino%20vercellese) (gas nobili: p. 33 del file; iodio 131: p. 34 del file).
- (12) Vedere tabella II in: “Radioactive effluents from nuclear power stations and reprocessing plants in the European Community”, Commission of the European Community, Directorate for Health Protection. (Aprile 1978)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino%20vercellese) (pp. 21 e 65 del file)
- (13) G. GRASSI, A. ODONI (CNEN), “Regulatory inspection experience on the containment and filtering systems installed in the Italian plants and the procedures adopted to evaluate their efficiency”, in: “Proceedings of the specialists’ meeting on regulatory inspection practices in nuclear power plants”, OECD. (September 1977)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/006/42006218.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/006/42006218.pdf#search=trino%20vercellese) (p. 419 del file).
- (14) “Operating experience with nuclear power stations in Member States in 1971”, AIEA.
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/04/059/4059211.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/04/059/4059211.pdf#search=trino%20vercellese) (p. 228 del file).

- (15) C.L. WEAVER (capo del *Division of Environmental Radiation*, USA) et al., "Tritium in the environment from nuclear powerplants", Public Health Reports, vol.84, n°4, 363-371. (1969)
- (16) Vedere tabella IX in: "Radioactive effluents from nuclear power stations and reprocessing plants in the European Community", Commission of the European Community, Directorate for Health Protection. (Aprile 1978)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino%20vercellese) (pp. 81 e 76 del file).
- (17) P.P. MILELLA, A. PINI (Enea/Disp), "Assessment of the Trino reactor pressure vessel integrity: theoretical analysis and NDE", in: "The complementary roles of fracture mechanics and non-destructive examination in the safety assessment of components": workshop OECD/NEA-October 1988.
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/093/39093663.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/093/39093663.pdf#search=trino%20vercellese) (p.453 del file).
- (18) Tenutosi dal 9 al 14 gennaio 1978, nel Principato di Monaco. Citato in: Mario FAZIO: "L'inganno nucleare", p. 78 (Einaudi, 1978).
- (19) Piero BIANUCCI: "La svolta nucleare- Le fonti alternative di energia: una scelta drammatica per il nostro futuro", p.114 (Valecchi, 1978).
- (20) Monitoraggi ARPA-sito di Trino, relazioni 2000-2003 e 2004.
http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Rumore_e_Radiazioni/Radiazioni/Trino/Trino_20002003.pdf
http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Rumore_e_Radiazioni/Radiazioni/Trino/monitoraggio_Trino2004.pdf
- (21) "Il modo migliore per farci conoscere è raccontare il nostro lavoro – La centrale nucleare Enrico Fermi di Trino – Sogin 2008.
- (22) Il Decommissioning della centrale nucleare di Trino –
<http://www.tecnosophia.org/documenti/Articoli/Sessione/Galli.pdf>

Quando Trino (e l'Italia) erano contaminate da trizio...

(dati scoperti in seguito-7 giugno 2011)

Siamo venuti a conoscenza di diversi studi effettuati sulla contaminazione da trizio in diverse zone d'Italia, tra cui Trino.

Ricapitoliamo i dati forniti da questi studi.

IL SANGUE:

Nel 1980^(a) fu effettuata dall'ENEA un'analisi della contaminazione da trizio nel sangue dei Trinesi (campione di 11 soggetti, "rappresentativo della popolazione locale") e dei lavoratori della centrale (9 soggetti, anche loro "rappresentativi"). Va precisato che la centrale era ferma dal 1979, il che dovrebbe significare, stando alle ragioni ufficiali del fermo (adeguamento a nuove norme dopo l'incidente di Three Miles Island), che non avesse rilasciato trizio nell'ambiente almeno da diversi mesi. Ecco i risultati delle analisi:

- **media fra la popolazione trinese: 263 becquerel per litro di sangue (solo trizio) (tra 152 e 589 Bq/l secondo le persone)**

- **media fra i lavoratori della centrale: 319 Bq/litro (tra 189 e 530)**

Questi dati vanno messi in parallelo con la stessa analisi effettuata anche nel 1980 su residenti di Novazza (provincia di Bergamo)^(b): 206 becquerel per litro di sangue. Questa ultima cifra evidenzia a che punto fosse diffuso in quel periodo l'inquinamento da trizio nel nostro paese (al quale hanno certamente contribuito le prove atomiche degli anni '60, come in tutti gli altri paesi dell'emisfero nord).

Gli autori di questi studi riconoscono "l'inadeguatezza delle conoscenze necessarie per la formulazione di modelli di valutazione del trasferimento del trizio dall'ambiente all'uomo in funzione delle varie sorgenti di rilascio"^(b). Tuttavia, notano che "in caso di esposizione continua quale quella dovuta al trizio ambientale, la concentrazione di trizio totale (organico-HTO) nel sangue è notevolmente più elevata di quella presente per HTO nelle urine. Questo confermerebbe l'ipotesi di un **accumulo del trizio organico nel compartimento ematico [ovvero il sangue]**"^(b).

Secondo loro, "il valore della concentrazione di trizio nel sangue al di sopra del quale un soggetto può considerarsi contaminato è compreso nell'intervallo 7-12 picocurie per millilitro [259-481 Bq/litro] a secondo del gruppo di soggetti considerati"^(b). **Quindi, certi Trinesi, secondo i parametri da loro definiti, dovevano allora esser considerati "contaminati".**

L'ACQUA POTABILE:

Ecco i dati reperibili nei diversi studi per i valori di trizio nelle acque potabili:

Zona di Brasimone (ott.1981-ago.1982^(d)): 7,41 Bq/litro; Torino (sett.1977-sett.78^(c)): 7,52 Bq/l; Verona (*idem*^(c)): 7,19 Bq/l; **Trino: 18,52 Bq/l** (nel 1980, dopo diversi mesi di fermo^(a)).

Oggi a Trino: <4 Bq/l (monitoraggio ARPA). **Vediamo da questo ultimo dato che l'ambiente a Trino, ma possiamo dedurre la stessa cosa per tutta l'Italia, è molto meno inquinato da trizio oggi.** In effetti questo radionuclide perde la metà della sua radioattività ogni 12 anni. **Sarebbe insensato riavviare una nuova stagione nucleare e una nuova contaminazione!**

LA DIETA:

Due studi dell'ENEA (1980-82^{(a)(d)}), hanno esaminato la dieta media delle popolazioni di Trino e di Brasimone (non esposta ad impianti nucleari), utilizzando delle unità di misure diverse. Il Dott. Marco Marotta ha effettuato una conversione e paragonato le diete rispettive delle due popolazioni (nel 1987^(e)):

- in media 500 pCi/litro, ovvero 18,52 Bq/litro nella dieta della popolazione di Brasimone, e 1130 pCi/litro, ovvero **41,85 Bq/l nella dieta della popolazione di Trino, solo per quanto riguarda il trizio legato inorganicamente in acqua triziata, HTO.**

- **la frazione di trizio legato organicamente** nella dieta media è rispettivamente 1617 pCi/kg liofilizzato, ovvero 59,89 becquerel per chilo liofilizzato (Brasimone) contro 3300 pCi, ovvero **122,22 Bq per chilo liofilizzato (Trino)**, ed è ancor più lesiva della frazione inorganica.

Secondo il Dott. Marotta, la dieta media a Trino conteneva più del doppio di trizio rispetto a quella di Brasimone.

QUALCHE DATO DI CONTAMINAZIONE DA TRIZIO NELLA DIETA DEI TRINESI NEL 1980^(a):

-per la frazione HTO: carne 34,44 Bq/litro, pesce 64,44 Bq/l, latte 16,67 Bq/l, vegetali 21,11 Bq/l, frutta 45,93 Bq/l, vino 31,48 Bq/l.

-per la frazione organica (le contaminazioni si sommano): carne 337,04 Bq/chilo liofilizzato, pesce 114,81 Bq/chilo liof., latte 66,67 Bq/chilo liof., verdure 70,37 Bq/chilo liof.

IL TRIZIO NEL RISO

Nel luglio 1981, su richiesta del Dott. Marotta^(e), la Cattedra di Farmacologia della Facoltà di Medicina dell' università di Milano ha esiguito una analisi comparativa delle concentrazioni di trizio nel riso di tre diverse zone di produzione italiane: Casalese, Lomellina e Ferrarese. **Rispetto al riso del Ferrarese (Codigoro), il riso del Casalese (Villanova Monferrato) è risultato 5 volte più radioattivo, e il riso della Lomellina (Robbio) 13 volte.** Questo fatto mostra che fenomeni di accumulazione di radioattività possono accadere anche allontanandosi dalle centrali nucleari.

Questi dati chiudono il cerchio. Ci chiedevamo quale contaminazione ci veniva dal trizio scaricato dalla centrale. Adesso lo sappiamo, almeno in parte. Ma non ne hanno mai detto nulla!

(a) P. BELLONI, G.F. CLEMENTE, S. DI PIETRO, G. INGRAO (ENEA-PAS – CRE Casaccia), G.P. SANTARONI (Istituto Nazionale della Nutrizione – Roma), " I livelli di Tritio nei lavoratori di una centrale nucleare PWR e nella popolazione del sito", in Atti del 23° Congresso AIRP, C apri, Ott. 1983.

(b) P.BELLONI et al., "Livelli di trizio nel sangue e nelle urine della normale popolazione e di soggetti contaminati", CNEN RT/PROT (80) 37.

(c) DOMINICI, FENZI, MORNIROLI, "Concentrazione di Trizio in acque naturali dell'Italia Settentrionale", Energia Nucleare, XI/1979.

(d) P.BELLONI et al., " Livelli ambientali di Trizio nella zona del Brasimone", ENEA, RT/PROT (83) 22.

(e) Marco MAROTTA: "I grandi perché dell'era nucleare", 2007, editato dall'autore.

(Ringraziamo il Dott. Marco Marotta, medico instancabile che da quasi 40 anni, tira il campanello d'allarme sui pericoli dell'energia nucleare e in particolare del trizio, per averci comunicato questi studi che sarebbero rimasti irrimediabili senza il suo aiuto.)

Appendice: i rilasci di trizio della centrale di Trino, dichiarati nei documenti CNEN

(1 curie = 37 miliardi di becquerel)

I RILASCI LIQUIDI:

- Un'indicazione globale: la centrale di Trino "ha scaricato, **principalmente per via liquida, circa 12×10^3 Ci di trizio nel periodo di funzionamento 1956-1980** [non può che esserci un errore di stampa, in realtà è: 1965-1980] con un rilascio massimo di circa 10^3 Ci anno."⁽¹⁾

- Il periodo 1964-1971: il periodico *Notiziario* del CNEN, dà in proposito **3 indicazioni, ma contraddittorie**:

. *Notiziario* n° 4-aprile 1973, p. 75: complessivamente, **dal 1964 al 1970, 1730 Ci**

. *Notiziario* n° 10-ottobre 1973, p. 59: per il periodo 1966-1971, in media 470 Ci per anno [ovvero 2610 Ci per questi 6 anni]

. *Notiziario* n° 2-febbraio 1974, p. 35: 1964 0 Ci, 1965 400 Ci, 1966 1000 Ci, 1967 600 Ci, 1968 0 Ci, 1969 0 Ci [ovvero, **dal 1965 al 1967, 2000 Ci**].

- Il periodo 1972-1976: **1972 1078 Ci; 1973 442 Ci; 1974 1018 Ci; 1975 1202 Ci; 1976 743 Ci.**⁽²⁾

I RILASCI GASSOSI:

Gli scarichi gassosi di trizio rappresentano circa l'1% degli scarichi totali di trizio, sia nei reattori BWR che PWR⁽³⁾. Per Trino, la centrale ha fornito i dati seguenti.

- Il periodo 1972-1976: 1972 e 1973: non misurato; **1974 7,3 Ci; 1975 3,7 Ci; 1976 16,3 Ci.**⁽⁴⁾

(1) P. BELLONI, G.F. CLEMENTE, S. DI PIETRO, G. INGRAO (ENEA-PAS – CRE Casaccia), G.P. SANTARONI (Istituto Nazionale della Nutrizione – Roma), "I livelli di Tritio nei lavoratori di una centrale nucleare PWR e nella popolazione del sito", in Atti del 23° Congresso AIRP, C apri, Ott. 1983.

(2) Vedere tabella IX in: "Radioactive effluents from nuclear power stations and reprocessing plants in the European Community", Commission of the European Community, Directorate for Health Protection. (Aprile 1978)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino%20vercellese) (pp. 81 e 76 del file)

(3) C.L. WEAVER (capo del *Division of Environmental Radiation*, USA) et al., "Tritium in the environment from nuclear powerplants", Public Health Reports, vol.84, n°4, 363-371. (1969)

(4) Vedere tabella IV in: "Radioactive effluents from nuclear power stations and reprocessing plants in the European Community", Commission of the European Community, Directorate for Health Protection. (Aprile 1978)
[http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino vercellese](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/11/547/11547088.pdf#search=trino%20vercellese) (p. 68 del file)