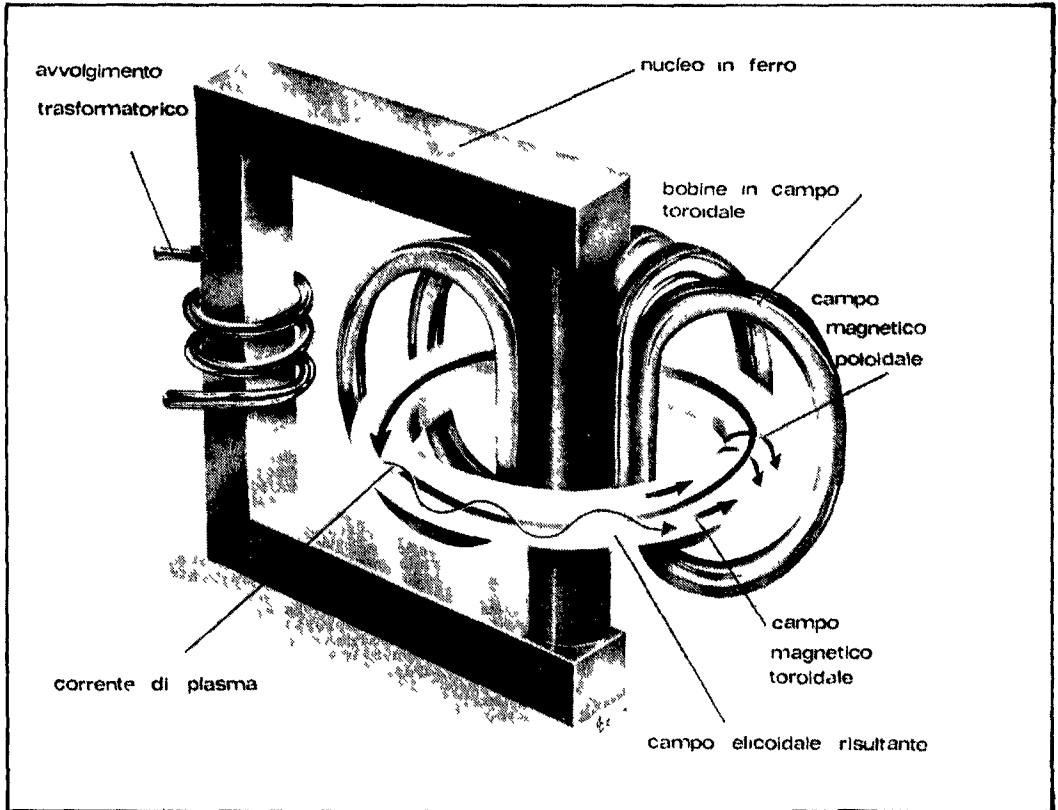


# Stecnologia Scienza

# Tokamak delle mie brame

di Giorgio Bracchi

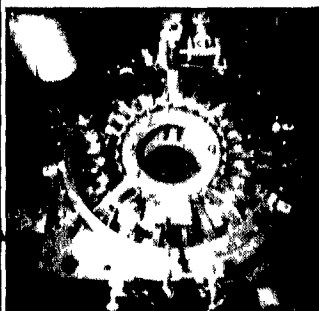
**Il termine indica quella famiglia di reattori, concepita in Unione Sovietica nella prima metà degli anni '60, destinati a produrre energia mediante la fusione nucleare di atomi di deuterio e trizio. Come funziona la macchina e gli enormi ostacoli da superare per giungere alla sua realizzazione industriale**



Un modello di funzionamento del «Tokamak». A sinistra, l'interno del reattore in funzione al Centro di Frascati

Disegno di Giulio Peranzoni

Nel parlare dell'energia nucleare del futuro, riservata dal processo di fusione, spesso si ripresenta il nome di «tokamak» per indicare ciò che si intuisce essere un reattore di nuovo tipo, destinato appunto a produrre energia mediante la fusione di atomi di deuterio ed atomi di trizio. Val la pena dunque cercar di avvicinare questo termine, e ciò che gli sta attorno, anche se non sarà facile farlo, essendo sul tappeto questioni di elettrotecnica, di termodinamica e di fisica nucleare non tanto semplici.



Per prima cosa, va detto che il tokamak non è una macchina, ma una famiglia di macchine, che possono presentare l'una rispetto all'altra differenze costruttive sostanziali, ma che hanno in comune una serie di caratteristiche di base, per quanto concerne il principio di funzionamento e quindi anche determinati principi costruttivi.

La fusione nucleare (centinaia di milioni di gradi), che si presenta quindi come nuclei atomici completamente separati dagli elettroni (mentre a temperature per noi «normali» ogni nucleo è circondato da un certo numero di elettroni che gli ruotano intorno).

Entro la struttura cava, si muove il plasma, che, essendo ogni nucleo elettricamente carico, segue le linee del campo magnetico della zona ove esso si trova. Entro la struttura cava, si sovrappongono due campi magnetici, quello che proviene dal nucleo in ferro, ed è generato a sua volta dagli avvolgimenti trasformatori primari, relativamente lontani, avvolti sul nucleo di ferro stesso, e quello che proviene dalle bobine di campo toroidale.

L'effetto è duplice. In primo luogo, il plasma risulta «confinato», altrimenti perforerebbe le pareti della struttura e si disperderebbe. In secondo luogo, percorre uno spazio toroidale con un moto che, oltre a contenersi entro una figura toroidale, è «cavatappi» ossia ad elica, e favorisce lo «scontro» tra nuclei, che costituisce il fenomeno base del sistema.

Campi magnetici, generati dal duplice sistema di avvolgimenti e di bobine e da eventuali campi magnetici ausiliari. Si parla di «confinamento» del plasma, le cui particelle non debbono urtare le pareti della camera di contenimento per un tempo adeguato ad avervi un numero sufficiente di reazioni di fusione. Ovviamente, trattandosi di una macchina di questo tipo, il «confinamento» è di tipo magnetico, ottenuto cioè con campi magnetici.

tutti da sé. Il calore prodotto, attraverso uno scambiatore, sarebbe avviato ad un generatore di vapore. Un principio di funzionamento, come si vede, assai complesso, anche se basato su un'idea semplice, ossia l'interazione di due campi magnetici con diverse caratteristiche entro una zona toroidale.

confino), e di tutti gli altri sistemi necessari, è molto più grande. Non è escluso che si possano realizzare «tokamak» più piccoli, con toroidi da due metri.

perché essa diventi una realtà industriale. Alcuni autori hanno definito gli obiettivi dei progetti attuali su quattro linee: — analizzare il comportamento del plasma nella zona tipica di funzionamento della macchina, — studiare l'usura della parete di contenimento, — studiare il riscaldamento del plasma, — studiare il confinamento delle particelle «alfa», ossia dei nuclei di elio prodotti dalla fusione.

# Un decalogo per i denti

di Giulio Leghissa\*

Sullo scottante tema della prevenzione dell'Aids in odontoiatria, l'AIMOS (l'Associazione italiana medici odontostomatologi) ha organizzato a Milano un affollato simposio nazionale con l'obiettivo di fornire ai dentisti tutte le informazioni e il necessario aggiornamento.

prevenzione della trasmissione delle infezioni, soprattutto di fronte ad una emergenza come quella rappresentata dall'Aids. Di questa «non cultura» della preven-

**L'Associazione italiana medici odontostomatologi ha indicato ai suoi associati tutte quelle norme di comportamento indispensabili per prevenire la trasmissione di virus durante gli interventi - Il problema dell'Aids e delle altre malattie infettive - Come superare le vecchie abitudini e realizzare un efficace sistema di controlli sui pazienti, il personale medico e paramedico e l'ambiente**

una «diga» di gomma per isolare l'area di intervento

**CONTROLLO DEL TEAM OPERATIVO** — Chi lavora nelle aree potenzialmente inquinate deve osservare quattro regole fondamentali. Cambiarsi completamente (compresa scarpe, calze ecc) all'inizio e alla fine di ogni giornata lavorativa, eliminare tutto ciò che può trattenere polvere e microbi, ovvero bracciali, collane, anelli, orologi vanno tolti e i capelli vanno tenuti corti o raccolti nella cuffia, usare sempre i guanti (pretenderlo è un vero e proprio diritto del cittadino) che vanno gettati e sostituiti per ogni paziente, come altrettanto doveroso è indossare sempre la mascherina, sostituirsi una volta l'anno a controlli sanitari.

**CONTROLLO DELL'AMBIENTE** — Qui le norme preventive devono essere molteplici e attuate con grande rigore. Citiamo quelle che riteniamo indispensabili:

- a) Eliminare l'abitudine al risciacquo, procedendo solo
- b) Procedere a regolare e scrupolosa pulizia di tutti i locali, in quanto esiste un rapporto diretto tra sporcizia virus e batteri (vale quindi per qualsiasi tipo di contagio)
- c) Disinfettare le sale operatorie tra un paziente e l'altro con appositi spray, premezzo che, appunto, ci sta già assoluta pulizia pena l'infertilità dell'operazione
- d) Disinfettare accurata-



mente le sale operatorie alla fine della giornata lavorativa. e) Utilizzare ogniqualvolta sia possibile materiale monouso da gettare appena terminata la seduta.

di avere un buon odore. Gli studi odontoiatrici più attenti, anzi, usano diversi tipi di disinfettante da alternare in cicli bi-settimanali per evitare il rischio di assuefazione al prodotto. I ferri devono essere lavati accuratamente e sterilizzati in autoclave.

g) Controllare mensilmente, con appositi monitor biologici (oggi finalmente in libero commercio) il funzionamento delle autoclave. Non tutte e non sempre funzionano nel modo dovuto. h) Conservare in appositi sacchetti sigillati fino al momento dell'utilizzo tutto il materiale chirurgico sterile.

\* Coordinatore nazionale per la prevenzione dell'Associazione Italiana medici odontostomatologi

Naturalmente è la drammaticità di questa malattia a rendere indispensabile una più attenta prevenzione, ma in realtà il problema esisteva già per altre malattie infettive epatite virale B, infezioni herpetiche, tubercolosi ecc. Con questo non vogliamo creare allarmismo, bensì mettere il cittadino al corrente di un rischio di cui deve essere consapevole almeno quanto il medico.

strumentario — il contagio sangue - saliva - sangue. Ci sono poi altre ragioni di ordine sociale ed economico che rendono estremamente problematico un controllo ottimale della pulizia e della sterilità degli studi odontoiatrici. Durante la seduta operatoria vengono toccati, cioè contaminati, dalle mani degli operatori una grande quantità di superfici ed oggetti. Ed è difficile sterilizzare proprio tutto. Inoltre, il numero di persone che frequentano uno studio dentistico è sempre elevato. Questo grande passaggio di persone rende disagevole il raggiungimento di una ottimale pulizia. C'è poi il problema che l'alta concentrazione di strumentario ad elevata tecnologia — con i relativi costi — impone che le attrezzature vengano tenute «ferme» il minor tempo possibile. E anche questo è un ostacolo per una buona sterilizzazione di ambienti e apparecchiature.

zione sono in gran parte responsabili gli organi dello Stato, rimasti sordi fino a ieri alle sollecitazioni che venivano dal mondo medico-scientifico. Ora l'AIMOS sta lavorando, per sollecitare i suoi associati a riflettere e a modificare vecchie abitudini. L'ultima iniziativa è stata di inviare a tutti i soci un «decalogo» di comportamenti per prevenire la trasmissione delle infezioni.

derare a rischio tutti i pazienti. Le misure preventive dunque, servono solo se vengono applicate sempre. **CONTROLLO DEL PAZIENTE** — Prima di iniziare qualsiasi manovra terapeutica è necessario procedere alla registrazione dell'anamnesi, alla raccolta cioè di tutti quei dati ed informazioni sullo stato di salute e sulle abitudini che possono eventualmente evidenziare situazioni in atto o predisponenti. Non si vuole con questo «schekare» o catalogare chichessia, bensì è indispensabile all'operatore conoscere bene il proprio paziente per poter attuare al meglio le misure di prevenzione. È evidente che se il soggetto è tossicodipendente — quindi già a rischio — le attenzioni deb-

bono essere superiori al solito così come nel caso in cui il paziente accusi un forte dimagrimento in breve tempo accompagnato da altri sintomi (diarrea, vomito, capogiri ecc) si deve considerare l'ipotesi di sieropositività e quindi procedere alle cure raddoppiando le misure preventive.

monouso da gettare appena terminata la seduta. f) Chiudere tutti i ferri prima terminata la singola seduta operativa. In appositi contenitori ripieni di disinfettante (c'è ancora chi usa l'ammollo quaternario che non serve assolutamente a niente, anche se ha il pregio

noto a chiunque, infatti, che il disinfettante uccide le forme batteriche e non i virus, mentre la sterilizzazione uccide qualsiasi forma di vita. Che è ben diverso