

Mente stanziamenti per la fusione a freddo

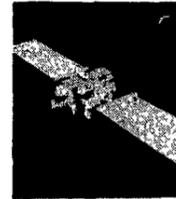


Le prove che sono state sottoposte ai nostri occhi non sono abbastanza convincenti per affermare che una reazione di fusione a freddo sia realmente avvenuta, ragioni per cui raccomandiamo di non stanziare grosse somme di danaro per questo tipo di ricerca. Questa, secondo il portavoce del dipartimento dell'energia americano Phil Kief, la conclusione cui è giunta una commissione di esperti nominata dal segretario James Watkins perché compilasse un rapporto sulla cosiddetta fusione a freddo. Il portavoce ha aggiunto che il lavoro della commissione sarà ora esaminato da un comitato federale per la ricerca dello stesso dipartimento che dovrà pronunciarsi definitivamente entro novembre, «ma - ha aggiunto - questo rapporto dice in realtà tutto». La commissione di esperti era composta da 22 membri ed era capeggiata dal fisico della Harvard University, Norman Ramsey e dal chimico dell'Università di Rochester, John Huizenga.

Dall'Australia Arrivano le bistecche di emù

Anche l'emù, il gigantesco uccello australiano che non vola ma corre a velocità di 50 chilometri all'ora, sta per finire sulla tavola dei ristoranti di lusso non solo australiani ma europei. Il Consiglio di ricerca sanitaria del governo federale ha dato il nulla osta alla carne di emù, sottolineandone alcune qualità, tra cui il basso tasso di colesterolo: gli allevatori, nove appena in tutta l'Australia e quasi tutti agli inizi, sono stati inondati da richieste per conto di ristoranti francesi e inglesi, che non potranno soddisfare che entro qualche anno. Secondo Graham Golding dell'Associazione allevatori di emù ci vorranno ancora un paio d'anni prima che le bistecche di emù raggiungano il mercato con un prezzo paragonabile al manzo. L'allevamento di emù è iniziato dieci anni fa con esemplari addomesticati dagli aborigeni di Wiluna in Australia occidentale. L'emù è il secondo uccello al mondo in grandezza dopo lo struzzo, raggiunge un'altezza di 180 cm e veniva cacciato dagli aborigeni. Vive solo in Australia dove è diffuso in tutte le regioni tranne quella tropicale a nord-est.

Il satellite Olympus lavora come previsto



La grande macchina spaziale sta viaggiando regolarmente, si fa sentire ogni tanto, e mostra piena salute. La gestione avviene, per il momento, da Darmstadt in Germania. Le antenne della stazione «Piero Fanli», nel Fucino, tra le montagne abruzzesi che fanno da schermo, colloquiano con l'Olympus solo - dicono i tecnici di Telespazio - «per piccoli coinvolgimenti». Telespazio darà il via alla gestione vera e propria solo tra tre mesi. Il satellite si trova a 36mila km di altezza, in orbita geostazionaria, cioè sempre nel medesimo punto dell'orbita rispetto alla Terra. Il che vuol dire che si muove esattamente come la Terra, tanto da costituire un «punto fisso» a 36mila km di altezza.

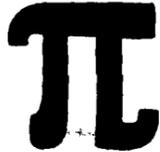
Gli oceani si stanno scaldando

Un ricercatore americano, A.E. Strong avrebbe scoperto che gli oceani si stanno riscaldando. Lo ha dedotto dalle misure ottenute dai satelliti americani grazie al detector AVHRR (Advanced Very High-Resolution Radiometer). I dati dei satelliti hanno messo in evidenza un riscaldamento progressivo di circa 0,1° per anno nel periodo che va dal 1982 al 1988. A prima vista si tratta di un riscaldamento insignificante, ma è ben due volte più elevato di quello calcolato a partire dai dati convenzionali. A questo punto le verità possono essere due: o i dati convenzionali sono parziali e davano risultati molto meno precisi rispetto a quelli dei satelliti o davvero l'effetto terra sta facendo sentire le sue conseguenze sul pianeta e quindi anche sugli oceani, che sono peraltro dei grandi regolatori del clima.

Nuove tute spaziali per gli astronauti europei

L'Europa guarda al futuro prossimo. L'ESA, l'agenzia spaziale europea, ha infatti deciso di investire una dozzina di miliardi di lire per realizzare due modelli di tute spaziali pressurizzate. Una delle due tute servirà alla navetta spaziale Hermes (o Shuttle europeo) e dalla piattaforma Columbus. L'altra tuta serve per l'emergenza e si spera quindi di non doverla usare mai. Si tratta infatti di uno scaldano che l'astronauta dovrebbe indossare all'interno del veicolo in caso di incidente e di depressurizzazione della cabina. La ditta italiana Laben è incaricata di disegnare i sistemi di comunicazione tra le due tute.

ROMEO BASSOLI



L'affascinante storia del pi greco / 2
Dal faticoso metodo dei poligoni all'utilizzo del calcolo integrale

La «banalità» di Newton

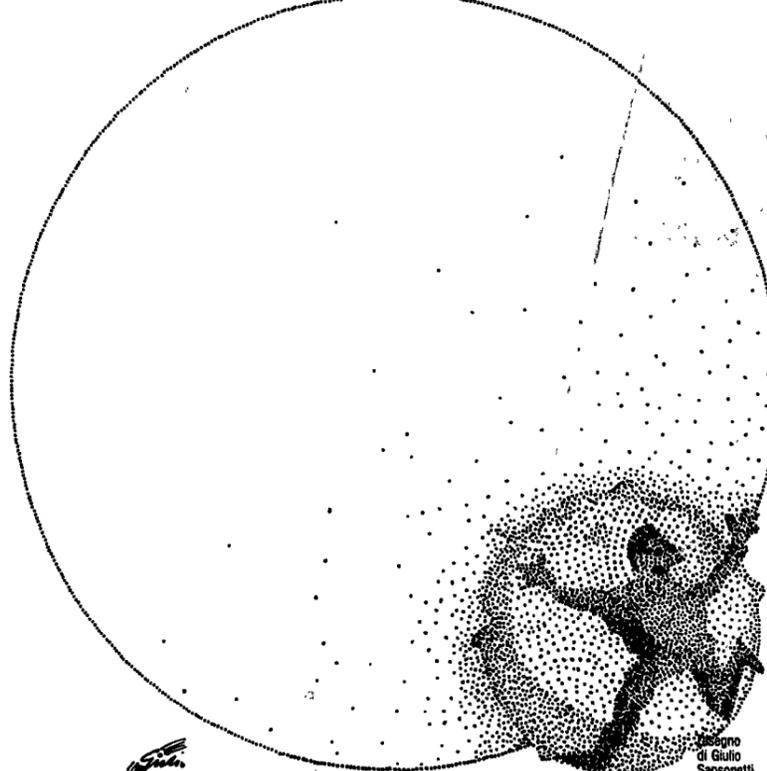
La storia del pi greco, atto secondo. Ovvero, come la matematica si affranca da un uso limitato della geometria e scopre nuovi, potentissimi metodi per riuscire a risolvere problemi nuovi. Che forse, tre secoli fa, apparivano ad uno scienziato come Isaac Newton una «banalità» della quale occorreva scusarsi. E la porta si aprì, alla fine, per il potente computer.

MICHELE EMMER

Gli storici della matematica antica fanno risalire la scoperta dell'esistenza di π , cioè del rapporto costante tra la lunghezza della circonferenza ed il suo diametro, ai Babilonesi e agli Egiziani. Per i Babilonesi il valore era 3,125 mentre per gli Egiziani era $4(8/9)^2 = 3,1604$. Nel Papiro Rhind, dal nome dell'antiquario scozzese che lo acquistò in Egitto nel 1858, si può risalire al 1650 a.C., e che a detta dello scriba Ahmes riproduceva problemi copiati da un esemplare del 2000-1800 a.C., sono riportati 87 problemi matematici. Nel problema 50 si ipotizza che l'area di un campo circolare con un diametro di nove unità sia uguale all'area di un quadrato con il lato di otto unità. Anche se nel problema si fa accenno al modo in cui gli Egiziani arrivavano a questa approssimazione, non è chiaro se Ahmes fosse o meno consapevole del fatto che le aree delle due figure non erano esattamente eguali.

Gli Egiziani erano quindi in grado di calcolare con buona approssimazione l'area di un cerchio, area che in termini moderni indichiamo con πR^2 . In ogni caso il risultato era molto più accurato di quello riportato nel Vecchio Testamento che era 3. Se il Libro dei Re fu scritto nel 550 a.C., pur essendo le fonti più antiche di molti secoli, tuttavia ancora nel Talmud, 500 d.C., è riportato che il valore è 3. Archimede di Siracusa (circa 287-212 a.C.), il famoso matematico greco, nel suo trattato «Sulla misurazione del cerchio» nella proposizione 3 e le successive, riportò il suo ragionamento per il calcolo di π che non si fondava su misurazioni dirette dei perimetri bensì su considerazioni puramente matematiche. Partendo dall'esagono inscritto in una circonferenza, calcolò i perimetri dei poligoni inscritti ottenuti raddoppiando successivamente il numero dei lati sino ad arrivare a 96 lati. Il calcolo di Archimede da un'approssimazione di questo tipo: $3,14084 < \pi < 3,142858$. Colloca la nota Beckmann il calcolo venne fatto senza avere a disposizione né la trigonometria né le notazioni decimali posizionali. I greci non usavano nemmeno il simbolo π che è stato introdotto solo nel XVIII secolo.

Possiamo saltare nella storia di π sino al 1593 data che, come scrive Beckmann: «Non si hanno significativi progressi nel metodo di determinare π finché Viète nel 1593, modificando il metodo di Archimede... riesce a migliorare il calcolo del valore numerico approssimato, sfruttando anche il fatto che si era venuto diffondendo attraverso gli Arabi la notazione decimale». François Viète, Signore de la Bigotière (1540-1603) era un matematico dilettante, di professione avvocato, che arrivò ad ottenere importanti incarichi nel Parlamento britannico. Durante il periodo della repressione degli Ugonotti, fu costretto alle dimissioni e per sei anni si dedicò alla matematica, in particolare al calcolo di π . Pur partendo dal metodo dei poligoni di Archimede fu il primo che dette una espressione analitica (tra l'altro introdusse lui questo termine) di π , tramite un prodotto infinito di radici. Il risultato di Viète venne pubblicato nel 1593 nel suo trattato «Variorum Rebus Mathematicis Responsorum Liber VIII». La formula ottenuta da Viète è più importante anche del risultato numerico di approssimazione che trovò, precisamente $3,1415926535 < \pi < 3,1415926537$.



Disegno di Giulio Sansonetti

Si comincia a profilare quella competizione tra coloro che Beckmann chiama «The Digi Hunters» («i cacciatori di cifre»), competizione che non avrà ovviamente mai fine, un poco come nel caso del record dei 100 metri piani. Va detto subito che per molte delle applicazioni pratiche una approssimazione tipo $22/7 = 3,1428571428$ è più che sufficiente. Per esempio il famoso artista Albrecht Dürer (1471-1528), studioso di geometria ed autore di trattati di matematica, nel suo libro del 1525 «Instruzioni per la misurazione con riga e compasso» si accenta del valore usato dai Babilonesi migliaia di anni prima, 3,125. Interessante notare che già nel 1559 uno studioso francese Johannes Buteo (1492-1572) pubblica un volume dal titolo «Quadratura circuli» che a parere di Beckmann sembra essere il primo libro che tratta della storia del calcolo di π . Ma ormai, con la invenzione delle frazioni decimali e i logaritmi, il calcolo di π venne molto facilitato. Dal XVI secolo si può dire che inizia la corsa al record di cifre. Alla fine del XVI secolo si conoscevano le prime 30 cifre decimali, alla fine del 18° secolo si era arrivati a 140, alla

fine del 19° secolo si era arrivati a 707 (di cui solo 526 erano corrette) alla data di pubblicazione del libro di Beckmann, 1971, si era arrivati a 500.000.

È un fatto da sottolineare che passarono più di 1900 anni prima che i matematici pensassero che forse bisognava abbandonare il metodo di Archimede dei poligoni inscritti e circoscritti per trovare una strada più veloce per il calcolo di π . Il matematico olandese Willebrod Snellius (1580-1626) nel suo volume «Cyclometricus» del 1621 osservò che la approssimazione con i lati dei poligoni inscritti e circoscritti era poco accurata e cercò quindi delle configurazioni geometriche che permettessero di migliorare il risultato. In questo modo Snellius, nel caso di un poligono di 96 lati, ottenne le due limitazioni $3,1415926272 < \pi < 3,1415928320$.

La grande novità non era tanto nel risultato numerico ottenuto ma nel fatto che Snellius utilizzava l'accuratezza del calcolo delle cifre decimali di π per verificare se i suoi risultati geometrici erano corretti. L'interesse si spostò sui metodi e il calcolo delle cifre serve come test. I teoremi

geometrici di Snellius vengono poi dimostrati rigorosamente da Christian Huygens (1629-1695) nel suo lavoro «De Circuli Magnitudine Inventa» del 1654. I risultati sono delle disuguaglianze che riguardano i perimetri e le aree dei poligoni inscritti e circoscritti, delle relazioni cioè di tipo algebrico. Grazie a questi risultati Huygens arrivò alle limitazioni $3,1415926533 < \pi < 3,1415926538$.

Huygens fu, come lo chiama Beckmann, uno degli ultimi Archimedei nel calcolo di π . Si stava avvicinando la grande rivoluzione del calcolo infinitesimale. Tra i pionieri che prepararono la strada vi sono John Wallis' (1616-1703) e James Gregory (1638-1675). Il problema di Wallis era di calcolare l'area di un quadrante di un cerchio, un esercizio che oggi sa fare un qualunque studente di liceo utilizzando gli integrali; se il cerchio ha raggio unitario l'area è $\pi/4$. Wallis non aveva a disposizione il calcolo integrale, ma utilizzando risultati ottenuti da Pascal, riuscì ad ottenere «con grande sofferenza» la famosa formula che porta il suo nome e che fu pubblicata nel 1655 nel suo «Arithmetica Infinitorum». La

formula si può scrivere così:

$$\frac{2 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 8 \cdot \dots}{1 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 9 \cdot \dots} = \pi$$

La formula di Wallis è una pietra miliare nella storia di π . Come già Viète, Wallis trova π nella forma di un prodotto infinito, ma la grande novità era che nella sua espressione infinita comparivano solo operazioni razionali, non vi erano radici da calcolare come nel caso di Viète.

Lo scozzese James Gregory (1638-1675) scrisse mentre si trovava in Italia (1664-68) il volume «Vera Circuli et Hyperbolae Quadratura». Il suo contributo fondamentale al calcolo di π è la scoperta della serie della funzione arcotangente dalla quale si deriva la espressione, riportata da Gregory in una lettera del 15 febbraio 1671, $\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$

Ecco finalmente la serie di cui parlava Ellie all'inizio del libro «Contact» (vedi l'articolo pubblicato su l'Unità dell'11 luglio - ndr) senza entrare nei dettagli, così come non era entrato in dettaglio il suo insegnante di matematica. Una serie che aveva alle spalle almeno 3.600 anni di storia della matematica! In realtà Gregory non pubblicò mai esplicitamente la serie, per calcolare $\pi/4$, ma scrisse la serie per la funzione $\arctan x = x - x^3/3 + x^5/5 - x^7/7 + \dots$ che calcolata per $x = 1$ fornisce l'espressione precedente dato che $\arctan 1 = \pi/4$. Beckmann osserva che è impensabile che Gregory non abbia fatto menzione del caso speciale $x = 1$, lui che aveva lavorato alla trascendenza di π . Molto probabilmente non lo aveva considerato un caso importante perché la convergenza della serie (idea introdotta dallo stesso Gregory) era molto lenta per essere davvero utile per i calcoli numerici. Si sta allacciando la questione non solo di avere una espressione, sotto forma di prodotti infiniti, frazioni continue o serie, ma di trovare delle espressioni che diano il risultato in maniera il più veloce possibile.

La stessa serie venne anche trovata in modo indipendente da Leibniz nel 1674 e il risultato pubblicato nel 1682. Isaac Newton (1642-1727) nel suo famoso trattato «Metodo delle Fluxioni e delle Serie Infinite» dedica al calcolo di π solo 4 righe, scusandosi di occuparsi di una tale banalità, e fornisce il valore sino a 16 decimali. Il grande vantaggio della serie

trovata da Newton rispetto a quella di Gregory-Leibniz era che mentre con quest'ultima 300 termini non bastavano a dare con accuratezza nemmeno 2 decimali, ed il loro valore era addirittura meno preciso del valore ottenuto da Archimede 2000 anni prima, con la serie di Newton si ottenevano 16 decimali, di cui solo l'ultimo era non corretto per un errore di approssimazione, utilizzando solo 22 termini. Si ricordi che con il metodo di Archimede, con il poligono di 96 lati, si ottenevano solo 2 decimali esatti!

Newton utilizza il calcolo integrale e il calcolo delle derivate. In particolare in termini moderni trova per integrazione lo sviluppo in serie della funzione $\arcsin x$ e sostituisce ad x il valore $1/2$, ottenendo: $\arcsin(1/2) = \pi/6 = 1/2 + 1/2 \cdot 3 \cdot 2^2 + 1/3 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 2^3 + \dots$

Per la velocità della sua convergenza la serie di Newton era molto più utile dal punto di vista pratico.

John Machin (1680-1752) nel 1706, utilizzando la serie di Gregory con un opportuno stragemma per renderla più veloce, portò i decimali a 100. De Lagny (1660-1734) portò il record a 127 nel 1719. Con Newton ancora vivo, Williams Jones (1675-1749) pubblica nel 1706 il suo trattato intitolato «Synopsis Palmariorum Matheseos» ovvero, una nuova introduzione alla matematica. Nel libro introduce per la prima volta il simbolo π ; è molto probabile che fosse una abbreviazione del termine inglese «periphery»; ma è solo con l'autorità del matematico Eulero, che utilizza nel 1737 il simbolo al posto delle lettere usate in precedenza, p oppure c , che il simbolo π diviene un simbolo standard. Eulero (1707-1783) nel suo volume «Introductio in Analysis Infinitorum» del 1748 migliorò il metodo di Machin arrivando a calcolare 20 decimali in una sola ora. La caccia al calcolo delle cifre decimali di π continua. Anche i matematici giapponesi partecipano alla gara. Nel 1739 Matsunaga, utilizzando le serie, arriva a 50 decimali. Nel 1844 Johan Dase (1824-1861) calcola correttamente, utilizzando le formule di Machin per la funzione arcotangente, 200 cifre decimali, nel 1847 Thomas Clausen (1801-1885) pubblica 248 cifre; Ruthven ne ritiene 440 nel 1853. 500 Richter nel 1855; nel 1873-74 William Shanks arriva a 707. Il record sopravvive per molto tempo, per altri 92 anni, fino a quando Ferguson, nel 1945, si accorge di un errore di calcolo della 527° cifra in poi; lo stesso Ferguson pubblicò 710 cifre nel 1946; siamo arrivati ormai all'avvento dei calcolatori, utilizzando un calcolatore numerico Ferguson ottiene 408 cifre nel settembre del 1947, record che resiste sino al 1949. Inizia un nuovo capitolo della storia: l'avvento del computer.

E in un mese il cancro si guarisce

Brillante esperimento all'Università di Cambridge (Gran Bretagna). Un gruppo di scienziati guidati dal dottor G. Hale, ha ottenuto la guarigione di una donna di 74 anni affetta da una grave forma di linfogranuloma maligno in fase avanzata. Gli scienziati hanno impiegato un anticorpo monoclonale «chimerico», ottenuto in parte dal topo e in parte dall'uomo. Alla fine del primo mese di terapia, secondo quanto ha riferito l'autorevole rivista internazionale Lancet, «ogni traccia del cancro era scomparsa». Oggi, a un anno di distanza dal trattamento, la donna appare libera da qualsiasi evidenza del linfoma.

Gli anticorpi monoclonali erano stati messi a punto nel 1975 da Cesar Milstein e George Köhler (che per questo nove anni dopo ricevettero il Nobel). I due ricercatori avevano ottenuto un ibrido (il termine esatto è ibridoma), fondendo le cellule di mieloma del topo con linfociti prelevati dalla milza di un altro topo, preventivamente immunizzato con un particolare antigene. La speranza era di ottenere i famosi «missili teleguidati», capaci di colpire in modo mirato le cellule tumorali senza danneggiare quelle sane, come avviene invece con le terapie tradizionali. Purtroppo, dopo un primo successo, la nuova metodica, pur rivelandosi utilissima in diagnostica (può identificare micrometastasi che sfuggirebbero ai normali controlli), fallì quasi completamente il proprio scopo in terapia. Per quali ragioni?

Sentiamo il dottor Hale. «Modelli sperimentali a parte - spiega il ricercatore inglese - finora i risultati dell'impiego clinico di anticorpi monoclonali di topo sono stati poco incoraggianti. E non deve sorprendere. La immunoglobulina umana, anche se molto efficiente nel legare l'antigene, non sono in grado di innescare gli eventi successivi al lega-

to. In un mese il linfogranuloma maligno è scomparso. Il caso è stato pubblicato dalla autorevole rivista inglese «Lancet» che spiega come a distanza di un anno la donna sia in perfetta salute. L'esperimento è stato realizzato all'Università di Cambridge. La nuova, sofisticata tecnica è stata messa a punto grazie all'ingegneria genetica. Per il momento è un caso unico, importante, ma la cautela è d'obbligo.

FLAVIO MICHELINI

Salvo poche eccezioni, per esempio, gli anticorpi monoclonali sono incapaci di legare il complemento umano e non richiamano sul bersaglio l'attenzione di cellule citotossiche. In più vengono rapidamente eliminati dalla circolazione e sono immunogeni, per cui dopo poche somministrazioni non sono attivi o evocano gravi reazioni anafilattiche.

In parole semplici i principali ostacoli da superare erano due: 1) il nostro sistema immunitario non riconosce come propri gli anticorpi otte-

nuti dal topo e si mobilita per distruggerli, 2) questi anticorpi non sono in grado di spingere all'azione una parte essenziale del sistema immunitario, il cosiddetto complemento, e di chiamare quindi a raccolta tutte le sentinelle deputate ad aggredire ogni sostanza estranea, dai virus alle cellule tumorali.

Che cosa hanno fatto allora i ricercatori inglesi? Abbiamo sfruttato - spiega ancora Hale - le tecniche disponibili per produrre anticorpi monoclonali ibridi, formati cioè da una parte variabile non umana, e da una parte costante umana. In questo modo gli anticorpi «umanizzati» conservano, da un lato, la specificità che era propria del monoclonale di topo, e dall'altro sono in grado di attivare il complemento e le cellule citotossiche, che si precipiteranno sul tumore-bersaglio per distruggerlo.

Questo risultato è stato reso possibile dalle tecniche più avanzate dell'ingegneria genetica. È noto che ogni nostro anticorpo riconosce un solo bersaglio in particolare batterio, il virus della rosolia, quello del morbillo, dell'influenza ecc. A contenere all'anticorpo questa straordinaria specificità d'azione è una piccolissima porzione formata da appena quattro o cinque amminoacidi. Ecco allora la soluzione, utilizzando le tecniche più avanzate: si risale all'informazione genetica che determina nel topo la produzione della sequenza responsabile della specificità;

Usa, preoccupazione per l'inquinamento elettrico C'è rischio di tumore nei campi magnetici?

NEW YORK Si riapre negli Stati Uniti il controverso problema della nocività delle radiazioni elettromagnetiche prodotte non solo al passaggio dell'alta tensione nei cavi o al presenza di macchine che producono forti campi elettromagnetici ma anche alle normali frequenze che possono essere utilizzate da alcuni elettrodomestici.

L'United State's Congressional Office of Technology Assessment ha edito in questi giorni un libretto nel quale affronta il problema. «Non ci sono le basi per affermare che i campi magnetici non provochino rischi significativi - afferma il libretto preparato da un gruppo di ricerca della Carnegie Mellon University - È ora chiaro che campi magnetici di 60 hertz o a frequenza più bassa possono interagire con singole cellule e

organismi e produrre mutamenti di natura biologica». La natura di questi mutamenti è «definibile e complessa» e le loro implicazioni per la salute pubblica rimangono oscure. Esistono perciò delle «legittime ragioni per essere preoccupati».

Alcuni laboratori hanno studiato il problema sulle cellule degli animali ed hanno dimostrato che una corrente alterna a 60 cicli al secondo (o 60 hertz), quella che normalmente si trova all'interno di una casa media americana, può provocare dei mutamenti biologici.

Tre studi epidemiologici hanno dimostrato una possibile associazione, almeno dal punto di vista statistico, tra un'esposizione prolungata ad un potenziale fonte di elettricità e alcune forme di cancro nei bambini. Ma altri due studi epidemiologici non sono riusciti a dimostrare un nesso simile.

Il dottor David O. Carpenter, che è segretario esecutivo del New York State Power Lines Project, ha studiato un paio di anni fa il problema ed afferma che esistono «alcune aree di potenziale preoccupazione per la salute pubblica». Ma le sue conclusioni sono di attesa: occorrono, dice, altri studi per poter affermare qualcosa di concreto. Sta di fatto che ormai si moltiplicano gli studi che mettono in relazione l'esposizione a campi magnetici con il cancro anche se, per ora, nessuno sostiene che questo rappresenti un rischio maggiore di quello che viene dal fumo delle sigarette o dall'asbesto che si libera da una macchina in frenata.