

Fotocopiato in proprio, distribuito gratuitamente, è gradita la collaborazione dei lettori - Il N. 29 è stato inviato a 17 lettori  
Redazione: Ezio Mognaschi, v.le Gorizia, 63 - 27100 Pavia PV, tel. 0382 539522, posta elettronica: mognaschi@fisicavolta.unipv.it  
Hanno collaborato a questo numero: A. Nardi, E. Mognaschi, P. Romani ed altri.

**Sommario:**  Notizie, p. 1;  Antenne antitaccheggio 2, p. 1 - 2;  Il Rotary Club di La Spezia si interessa ai precursori elettromagnetici dei sismi, p. 2 - 4;  Primo convegno nazionale di sismologia amatoriale, p. 4.

- Notizie:** \* La sera del 10 aprile il Rotary Club di La Spezia ha organizzato una serata dedicata ai precursori elettromagnetici dei sismi (PES). Sono state presentate tre relazioni su invito da parte di Mario Alberti, IIANP, sull'organizzazione della rete dei radioamatori italiani per la registrazione dei PES, di Ezio Mognaschi, IW2GOO, sugli esperimenti di frantumazione in laboratorio di rocce e sui meccanismi di generazione e propagazione dei PES e di Alfredo Bernardi, I5JRV, sulla strumentazione realizzata e sui programmi di elaborazione dei dati raccolti. Maggiori dettagli a p. 2.
- \* Il 31 maggio si è svolto a Norcia, presso l'Auditorium San Francesco, il I Convegno Nazionale dell'*Italian Experimental Seismic Network*. Erano presenti: il Direttore dell'IESN dott. Francesco Nucera, il responsabile della rete sismica amatoriale del Friuli, Giovanni Rotta; dell'Osservatorio Apuano, Paolo Frediani; dell'Osservatorio Andrea Bina di Perugia, Padre Martino Felcaini ed il dott. Amato dell'Istituto Nazionale di Geofisica. Per *Radioonde* era presente il geologo dott. Adriano Nardi che riferisce sul Convegno a p. 4.
- \* La *Japanese Association of Radio Industries and Business*, che già dagli anni '90 aveva sviluppato uno standard di trasmissione per la tele-radiodiffusione terrestre, sta per lanciare lo standard ISDB-T (*Terrestrial Integrated Services Digital Broadcasting*) con il quale possono essere trasmessi segnali TV, diffusione sonora, e servizi di dati. La fine delle trasmissioni TV analogiche in Giappone è prevista per il 2010. La Rohde & Schwarz è coinvolta nello sviluppo e nella produzione dello standard ISDB-T con i suoi trasmettitori sperimentali SFQ ed SFL-I. La larghezza di banda è di 6 MHz.
- \* Il 1° aprile 2003 la stazione GBR di Rugby (UK) ha fatto QRT dopo 77 anni di trasmissione lasciando libera la frequenza di 16 kHz. Entrata in funzione nel 1926, venne operata prima dal Post Office, poi da British Telecom. Mantenne i collegamenti con i sottomarini della Royal Navy in tutto il mondo e servì, per gran parte della sua esistenza, come riferimento di tempo e frequenza sino cioè alla realizzazione della modulazione a spostamento di fase. Il monitoraggio dalla frequenza di 16 kHz può essere interessante per scoprire se qualche altra stazione britannica dovesse usare la stessa frequenza.
- \* Il 29 giugno sono state ricevute a Pavia le tre trasmissioni annuali di SAQ da Grimeton, Svezia, in CW lento.

## Antenne antitaccheggio 2

Ezio Mognaschi con la collaborazione di Paolo Romani

Nel N. 18 di *Radioonde* venne descritta un'antenna antitaccheggio a telaio, risonante a circa 8.6 MHz e, dopo una breve spiegazione di come funzionasse, venne manifestato stupore per il fatto che l'antenna stessa non fosse stata realizzata su circuito stampato. Recentemente Paolo Romani ha fatto pervenire in redazione la lettera sotto riportata, contenente anche alcuni esemplari di una piccola e sottilissima antenna antitaccheggio a telaio, incorporata nell'etichetta recante codice a barre e prezzo di un CD.

Torino, 5/4/2003

Ciao Ezio!

Ti invio alcune "antenne antitaccheggio" che mio fratello ha trovato attaccate sulla confezione esterna dei CD audio comprati presso un grande centro commerciale.

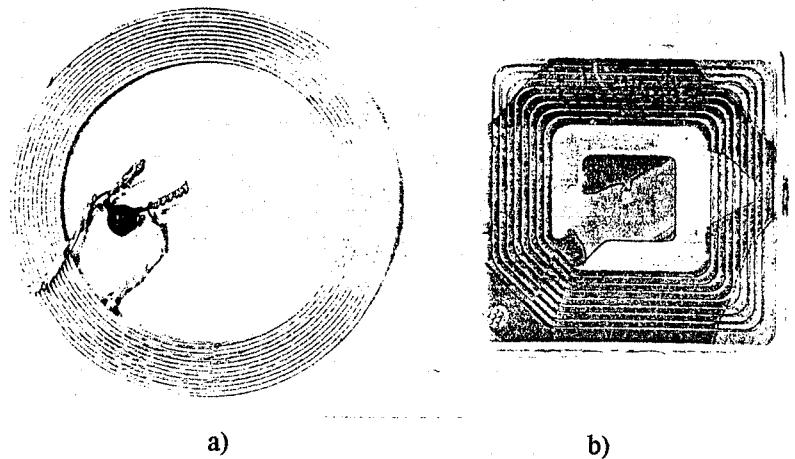
Alla vista dell'oggetto mi sono subito ricordato del tuo interessantissimo articolo (unico nel suo genere) apparso diversi mesi addietro. Le mie antenne sembrano più tecnologiche ma il principio che hai descritto deve essere lo stesso. Te ne accludo due integre e una già aperta per capire il tipo di condensatore che ha sostituito quello usato nel tuo modello.

A presto

Paolo Romani

Certamente il principio è lo stesso (cioè l'antenna antitaccheggio reirradia un'onda elettromagnetica che ha la stessa frequenza dell'onda che la investe ed un'opportuna antenna ricevente rivela l'onda reirradiata), ma il condensatore non si può vedere semplicemente perché non c'è! Si tratta sempre di un circuito risonante costituito da una spirale piana di 9 spire, chiusa su sé stessa e depositata con tecnica serigrafica su carta; la capacità del circuito non è localizzata in un elemento fisico come un comune condensatore, ma è distribuita in tutto il circuito. Due placche, relativamente grandi, collegate alle estremità della spirale, aumentano la capacità distribuita. Un sottile strato di plastica trasparente ricopre l'antenna da un lato, mentre dall'altro, sulla carta, sono stampati un codice a barre, il prezzo ed altri dati.

Per mostrare ai lettori quest'antenna ho pensato di fotocopiarla semplicemente ponendola sulla lastra di vetro della fotocopiatrice. Con sorpresa usciva una fotocopia totalmente bianca anche con il massimo del nero. Ciò stava a significare che l'indice di rifrazione della plastica era inferiore a quello del vetro (circa 1.5) e che si aveva quindi riflessione totale della luce incidente. Il trucco che ho dovuto mettere in atto è stato quello di interporre tra la plastica e la lastra di vetro della fotocopiatrice un olio che facesse adattamento di impedenza tra i mezzi. La fotocopia in scala 1:1 dell'antenna, riportata qui a fianco, mostra la spirale (bobina) e due placche: una quadrata al centro della spirale e l'altra, triangolare, nell'angolo inferiore sinistro (sono le armature di un condensatore). Le dimensioni dell'etichetta che nasconde l'antenna antitac-



Antenne antitaccheggio: a) con condensatore ceramico, risona a 8.6 MHz, b) su circuito stampato, risona a 200 MHz.

cheggio sono di  $37 \times 37 \text{ mm}^2$ . Da prove di laboratorio è risultato che un'antenna risona a circa 200 MHz, mentre l'altra risona a 216 MHz. Forse può interessare sapere come si possa determinare la frequenza di risonanza di un circuito. Nel caso a), siccome sono accessibili i due estremi del circuito si può collegare un generatore di segnali a frequenza variabile in serie ad una resistenza ed al circuito in esame e poi collegare un oscilloscopio ai capi della resistenza. Alla risonanza è minima l'impedenza del circuito risonante, è massima la corrente nella resistenza ed è quindi massimo il segnale sull'oscilloscopio. Alternativamente, in entrambi i casi a) e b), si può usare un "grid dip meter" che è un oscillatore, solitamente a valvola termoionica, che genera un segnale a frequenza variabile in una bobina posta all'esterno dello strumento. Accoppiando magneticamente questa bobina con il circuito in esame e facendo variare la frequenza si nota un minimo, un "dip", nello strumento in dotazione al grid dip meter in corrispondenza della risonanza. Limitatamente al caso b) si può generare con una bobina di poche spire, collegata ad un generatore a frequenza variabile, un campo magnetico che viene ricevuto da un'altra bobina simile, collegata ad un analizzatore di spettro. Si interpone tra le due bobine, poste sullo stesso asse, il circuito da esaminare e si osserva per quale frequenza è minimo il segnale ricevuto. Il minimo di segnale è dovuto all'assorbimento di energia da parte del circuito risonante.

Sono stati usati tutti i metodi descritti; in particolare, per il terzo ho usato un generatore Rhode & Schwarz SML 03 che può arrivare a 3.3 GHz ed un analizzatore di spettro Hewlett & Packard ESA L-1500A che arriva ad 1.5 GHz.

## Il Rotary Club di La Spezia si interessa ai precursori elettromagnetici dei sismi

di Ezio Mognaschi

Il Rotary Club di La Spezia, presieduto da Paolo Vapiani, ha organizzato il 10 aprile 2003 una serata dedicata ai precursori elettromagnetici dei sismi presso il Jolly Hotel di La Spezia. I relatori sono stati: Mario Alberti, IIANP, consigliere nazionale dell'ARI; lo scrivente, IW2GOO ed Alfredo Bernardi, I5JRV, animatore del Gruppo della Lunigiana.

Dopo una piacevole agape e la presentazione degli ospiti da parte del Presidente del Rotary, anch'egli radioamatore, si è passati agli interventi che vengono qui riassunti.

Mario Alberti ha innanzitutto ricordato il seguente aneddoto: negli anni '70, in piena guerra fredda, Stati Uniti ed Unione Sovietica si controllavano a vicenda per mezzo di satelliti spia. I russi usavano i satelliti della serie Cosmos, mentre gli americani probabilmente gli Explorer, satelliti definiti "meteorologici". Ogni vettore metteva in orbita una serie di satelliti a quote da 300 a 500 km di altezza in orbita polare che impiegavano da 50 a 70 minuti a compiere l'orbita. In questo modo ogni satellite esplorava tutto il pianeta ogni giorno. I satelliti venivano lanciati tre alla volta, uno controllava l'infrarosso, un altro il visibile ed il terzo lo spettro elettromagnetico. L'esistenza di questa rete è trapelata dopo il crollo dell'URSS e si è saputo anche che, durante quest'attività di spionaggio, russi ed americani si accorsero che, in alcune zone del globo, era presente un'emissione elettromagnetica superiore al valore medio prima di un terremoto. Per un certo periodo di tempo ognuna delle due potenze sospettò che l'altra fosse in grado di provocare i terremoti con un'arma elettromagnetica. Quando si accorsero, con sollievo, che si trattava di eventi naturali queste ricerche vennero abbandonate perché non rientravano nell'obiettivo primario. In Italia l'inizio dell'interesse radioamatoriale nel campo dei precursori elettromagnetici dei sismi avvenne in occasione del terremoto dell'Umbria del 1997. Un radioamatore di Todi, Marco Eleuteri, IK0VSV, comunicò nell'agosto '97 alla redazione di *Radioonde* alcune sue osservazioni sul rumore elettromagnetico osservato tra il 10 ed il 12 maggio '97, giorno del sisma di 7° grado. La lettera di Eleuteri venne pubblicata nell'ottobre '97, nel N. 8 di *Radioonde*. Anche *Radiorivista* pubblicò una lettera di Eleuteri, se no ricordo male nel novembre '97 e, da allora, diversi radioamatori hanno iniziato, come vedremo, il monitoraggio delle frequenze molto basse con strumentazioni autocostruite.

In Cina, negli anni '90, vennero seguiti, in alcune scuole rurali, alcuni fenomeni quali il livello dell'acqua nei pozzi, la loro torbidità, il comportamento di alcuni animali o il funzionamento di semplici sismoscopi realizzati con un uovo di gallina sospeso ad un filo e circondato da una carta affumicata con nerofumo; piccoli movimenti del terreno portavano la carta affumicata in contatto con l'uovo e la sua superficie rimaneva segnata. Con queste osservazioni erano riusciti a prevedere alcuni sismi ed anche, con una certa precisione la loro magnitudo. Il sistema venne abbandonato dopo diversi anni perché furono sbagliate due previsioni, non sul dove e sul quando, ma sull'intensità: un sisma previsto per il secondo-terzo grado risultò di ottavo-nono, mentre uno previsto per l'ottavo-nono grado si rivelò di secondo-terzo.

I radioamatori della sezione ARI di Villafranca Lunigiana (MS), a pochi chilometri da La Spezia, hanno iniziato da alcuni anni il monitoraggio in VLF dei precursori elettromagnetici dei sismi. In Lunigiana si realizzano particolari condizioni favorevoli a questi studi innanzitutto perché è zona altamente sismica e quindi c'è sensibilità verso il problema tanto che il sindaco di Villafranca ha messo a disposizione un locale del municipio ed un piccolo finanziamento. Inoltre nella Sezione ARI sono presenti tutte le competenze tecniche ed informatiche per gestire la raccolta e l'analisi dei dati. Il ricevitore inizialmente utilizzato aveva una sola antenna magnetica ed una banda passante da circa 20 Hz a circa 100 kHz. Successivamente sono state aggiunte altre antenne magnetiche per completare l'orizzonte della raccolta di dati. Sono stati poi realizzati ricevitori a molti canali per registrare ed analizzare separatamente i dati provenienti dalle diverse antenne e, quindi, da diverse direzioni. Affermano di essere in grado di riconoscere precursori elettromagnetici da 2 ad 8 ore prima di un sisma che avviene nel raggio di ben 800 km. Tuttavia non è mai stato spiegato chiaramente come venga effettuata l'analisi dei dati. Infatti, alla richiesta di come ciò avvenga, la risposta è sempre stata evasiva nel senso che viene risposto: "di questo si occupa uno che non vuole rendersi noto, si è specializzato in quest'attività e riconosce a colpo d'occhio i precursori" e questo tipo di risposta è un punto debole in quanto non rappresenta un atteggiamento scientificamente sostenibile, inoltre si presta alla critica degli oppositori di questa attività che fanno rilevare che può esserci sempre, da qualche parte ed in un certo lasso di tempo, qualche evento sismico che segue un "segnale" ritenuto un precursore. A sostegno di questa tesi c'è l'affermazione che, mentre usando i dati forniti da televideo o da una rete sismica nazionale si aveva una corrispondenza del 90% tra precursori ed eventi sismici, mentre, inserendo nell'analisi anche gli eventi con magnitudo inferiore a 2, normalmente non divulgati perché di scarsa rilevanza, si è arrivati al 100%. Se così fosse sarebbe molto interessante, ma occorre dimostrare che è così, non è sufficiente crederci anche in buona fede.

Molto interessante anche il riferimento all'osservazione effettuata da un radioamatore di Pontremoli, alta Garfagnana, il quale afferma di aver riscontrato una sera, su un ponte ripetitore a 145 MHz, un forte rumore che impediva la ricezione, alle due di notte si è verificata una scossa di terremoto in quell'area. Altrettanto interessante il riferimento agli esperimenti di Alfredo Bernardi che ha ricevuto il rumore elettromagnetico a 1.2 e 5.7 GHz (come già riferito in *Radioonde* N. 18 del marzo 2000), emesso da un frantoio di pietre. La registrazione di questo segnale, demodulato e quindi trasferito in banda audio, permette di affermare che è molto ampia la banda di frequenze emesse alla frattura delle rocce, ma non permette un'analisi quantitativa in quanto non è nota l'ampiezza della banda passante dei ricevitori ed il loro guadagno.

Per finire Mario Alberti ha riferito del terzo convegno di Villafranca al quale erano presenti esponenti dell'IROE e del CNR di Firenze ed ha annunciato la costituzione di una rete di stazioni VLF che comprende, oltre la stazione di Villafranca, quelle di La Spezia, Vinci, Firenze e Pompei.

È stata poi la volta di Ezio Mognaschi che ha riferito sui ben noti (ai lettori di *Radioonde*) esperimenti del 1998 sulle emissioni elettromagnetiche di rocce sottoposte a compressione uniassiale (v. *Radioonde* N. 12, maggio 1998) e sulle più recenti ipotesi sulla propagazione dei PES, pubblicate nel 2003. Queste ultime si possono trovare in un articolo nel sito <http://www.vlf.it> per la cortese disponibilità e collaborazione di Renato Romero e pertanto non mi dilungherò oltre sull'argomento.

Infine l'intervento di Alfredo Bernardi ha riguardato gli aspetti tecnici della ricezione dei PES con l'illustrazione delle antenne, degli schemi e dei circuiti a blocchi del ricevitore, nonché delle modalità di elaborazione automatica dei segnali ricevuti. Alfredo ha presentato anche l'ultima versione dello stesso che prevede uscite analogiche e digitali per l'elaborazione dei segnali a calcolatore.

È seguito un dibattito particolarmente interessante ed approfondito che ha toccato diversi temi. Per cominciare il prof. Giovanni Raggi, geologo dell'Università di Pisa, ha sostenuto che per sapere dove "probabilmente" avverrà un terremoto basta osservare certe carte che egli ha preparato molti anni fa. Gli è stato cortesemente risposto che sarebbe più utile avere indicazioni più precise di quelle probabilistiche, basate sulle statistiche. In effetti l'atteggiamento di chi ritiene possibile solo una previsione statistica è come quello di chi cammina per strada, rivolto all'indietro, e cerca di prevedere la probabilità di cadere in un tombino aperto contando quanti ne ha, magari involontariamente, schivati in precedenza perché è passato lontano o ha fatto un passo lungo! Secondo il poeta Trilussa la statistica è quella scienza per la quale se tu mangi due polli ed io nessuno, in media abbiamo mangiato un pollo a testa (però con scarsa soddisfazione da parte mia). Il discorso è così scivolato sul terreno insidioso e sdruciolevole del cosa fare nel caso in cui si fosse certi di una previsione di terremoto, nel senso di luogo, intensità e lasso di tempo previsto perché avvenga un futuro sisma. Cioè, ammesso e non concesso che si possa prevedere un sisma, come reagirebbero autorità, popolazione, mezzi di informazione? Cosa fare? È stato come aprire il vaso di Pandora ed alcuni hanno effettuato la classica levata di scudi già vista altrove: ah! no questo no! Il senso era: "Fin che vi baloccate a giocare con cose cui nessuno crede, fate pure, sappiamo che i radioamatori sono persone un po' strane, ma innocue. Se però adesso cercate di fare sul serio la prima cosa da fare è di NON avvertire la

popolazione". Mi è venuto in mente il primo giornale radio dopo il terremoto del Friuli, diceva: "...lieve scossa di terremoto in Friuli, qualche ferito..." Noi italiani siamo sempre gli stessi; non c'è speranza, a breve termine, di cambiare!!!!

## Primo convegno nazionale di sismologia amatoriale

di Adriano Nardi

Sabato 31 maggio si è tenuto Norcia (PG) il I Convegno Nazionale dell'IESN (*Italian Experimental Seismic Network*) sul tema "La sismologia amatoriale in Italia: idee e prospettive di sviluppo". L'iniziativa è stata patrocinata dal comune di Norcia e dalla "Comunità Montana Valnerina Norcia" che hanno ospitato la manifestazione presso l'Auditorium di S. Francesco, nella cornice medioevale di questa cittadina umbra celebre per la gastronomia locale ma altrettanto nota per la locale sismicità.

Pur conoscendo già qualcuno tra gli organizzatori e i relatori, non avevo ben chiara l'esistenza di questa "realtà parallela" ovvero di una rete sismica amatoriale nata soltanto nel 1996 e già sorprendentemente estesa e, a quanto pare, piuttosto efficiente.

Nella prima parte del convegno è stata presentata la storia e l'organizzazione dell'IESN, quindi sono seguiti contributi sull'attività divulgativa nelle scuole, sulla realizzazione di un software in grado di interpretare automaticamente le tracce sismiche e, in conclusione, un resoconto sulla tecnologia utilizzata per l'acquisizione dei dati. Va detto che la rete è composta attualmente da 27 stazioni realizzate con risorse private e con parte delle apparecchiature e del software prodotti "man made". Il lavoro è regolato da precisi protocolli tecnici e operativi e - si è tenuto più volte a sottolinearlo - si svolge nel rispetto di una seria professionalità, ovvero senza diffondere allarmismi o azzardare previsioni. Ma a cosa serve una rete amatoriale? Il rapporto tra la loro attività e quella istituzionale è stato paragonato a quello esistente tra astrofili e astronomi: una collaborazione nella quale molto spesso la passione personale può fornire validi contributi al progresso scientifico. A mio parere però c'è da considerare che se nel campo dell'astronomia questo connubio è reale e consolidato, non è altrettanto facile da realizzare nei confronti dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (ex ING), un po' perché la gravità dei fenomeni richiede naturalmente una certa delicatezza nella diffusione delle informazioni (l'impatto emotivo di un sisma è opposto a quello che suscita la scoperta di una cometa) ma un po' anche per la "personalità" dell'Istituto, notoriamente conservatore, chiuso in sé stesso e avaro nella divulgazione di quei dati che ora si trovano in possesso di privati cittadini.

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia era infatti presente e vigile al convegno, portando il contributo di un geologo che ha illustrato il risultato di una ricerca "professionale". È proprio al termine di questo intervento che accade l'episodio più interessante per chi legge *Radioonde*. Uno dei relatori ha chiesto al geologo quale fosse l'attività dell'INGV nel campo dei precursori elettrici e magnetici ma in particolare delle emissioni radio VLF. La prima risposta, piuttosto evasiva, ha scatenato una serie di domande incalzanti alle quali si è associato un altro membro dell'IESN (non saprei dire chi fossero, ma qualcosa mi fa pensare che venivano entrambi dalla Lunigiana...)

"L'INGV fa ricerche di questo tipo? Cosa pensa del metodo VAN? L'INGV è comunque aperto a queste tematiche o non le prende in considerazione?..."

Naturalmente questo non era il campo di studio del geologo dell'Istituto ma è pur vero che su qualsiasi altro argomento sarebbe uscito facilmente dall'imbarazzo con qualche argomentazione generica. La questione si è risolta invece con l'assunto (per fiducia) di un ipotetico interesse dell'Istituto a questi argomenti e con il suggerimento da parte di un altro ricercatore dell'INGV che si trovava tra il pubblico: "Comunque di queste cose si interessa l'Università!". Unico esempio citato in proposito è stato il lavoro di Bella e Biagi a L'Aquila. (Da quello che ne so hanno studiato le interferenze sull'intensità del segnale di Radio Montecarlo sui 216 kHz; stazione che credo sia ormai inattiva [*N.d.R. inattiva non la stazione di Radio Montecarlo, bensì la stazione ricevente posta in una caverna appenninica*]).

Ulteriori informazioni sulla rete IESN si possono trovare sul sito [www.iesn.org](http://www.iesn.org) (che pubblica anche un prezioso bollettino degli eventi registrati al di sopra della soglia di sensibilità) e sulle pagine delle reti regionali della Toscana [www.osservatorioapuano.org](http://www.osservatorioapuano.org) e del Friuli [www.fesn.org](http://www.fesn.org), che sono le basi storiche dell'attuale rete nazionale amatoriale.

Questo numero di *Radioonde* esce con 4 pagine, invece delle usuali 6 perché... non c'è, al momento, altro da mettere in macchina; d'altronde l'approssimarsi della pausa estiva consiglia di far circolare le poche notizie raccolte, piuttosto che attendere l'autunno per un numero di *Radioonde* con la normale consistenza. Con i migliori auguri di buone vacanze ed i saluti da parte di Ezio Mognaschi.