



LOOP SKYWIRE:

una multibanda 80 - 40 - 20 per le vacanze in montagna (e un po' di Dx)

Paolo Gramigna, IK4YNG

...Quando però ho affrontato il problema di installare in mezzo ad un simile paradiso una antenna, e per giunta una multibanda, ho dovuto affrontare una bella serie di problemi...

Un paio di anni fa presi in affitto una casetta sulle colline, posta in una valletta in mezzo ad un bellissimo bosco di pini, cedri ed abeti.

La zona è praticamente priva di insediamenti civili ed industriali, e ci si arriva tramite una sola stradina tortuosa che si inerpica in mezzo ai boschi. Il risultato è una totale assenza di QRM su tutte le frequenze, da quelle audio alle microonde!

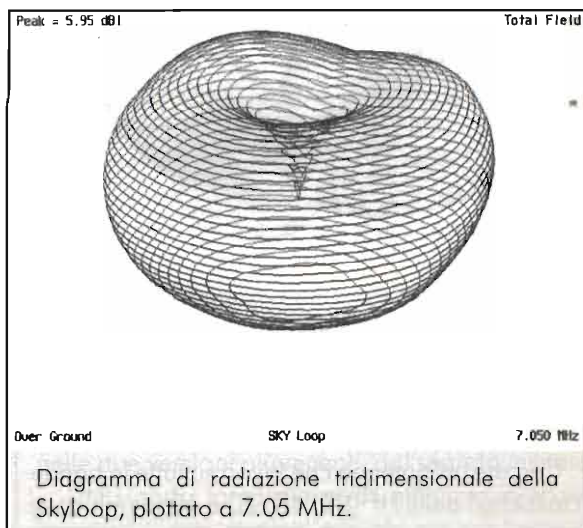
Quando però ho affrontato il problema di installare in mezzo ad un simile paradiso una antenna, e per giunta una multibanda, ho dovuto affrontare una bella serie di problemi.

Anzitutto l'anziana signora, proprietaria dell'intera vallata, non sembrava preparata a subire l'impatto ambientale di un traliccio sovrastato da una "tre elementi"; inoltre non aveva molto senso cercare di ottenere un bassissimo angolo di radiazione, che avrebbe portato il segnale a sbattere direttamente contro le colline circostanti. Quindi, niente Beam, Quad e simili!

Fu presto scartata anche l'idea di installare una

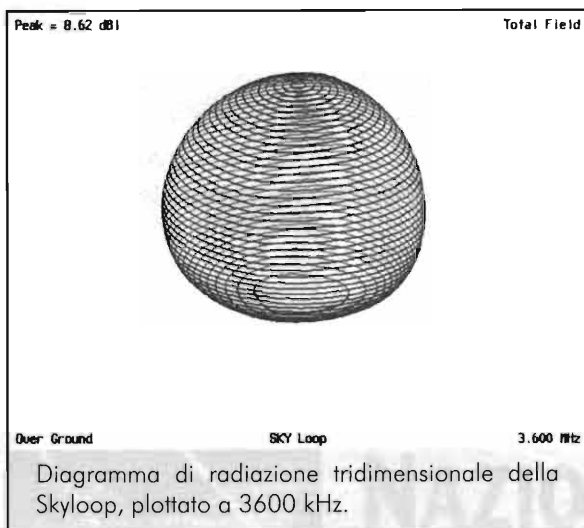
verticale, visto che sarebbe stato un bel problema stendere i radiali nel fitto sottobosco. Alla fine non mi è rimasto che cercare una soluzione meno tradizionale!

Di questi tempi la propagazione sulle bande alte

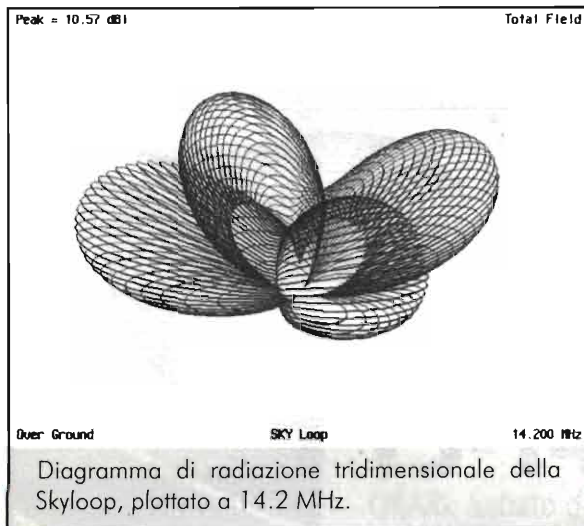


è quasi inesistente; i migliori DX si fanno in 40 metri, e su questa banda mi ripromettevo di ottenere una copertura omnidirezionale e un angolo di radiazione non troppo alto (diciamo sui 30-40 gradi) per fare un po' di DX pur passando sopra alle colline circostanti.

Sugli 80 metri, invece, mi interessava una copertura locale per le chiacchiere serali, per cui l'antenna avrebbe dovuto irradiare verso l'alto in modo da sfruttare la riflessione "a pioggia" notturna.



Sui 20 metri un po' di guadagno non avrebbe fatto male, soprattutto verso gli USA, il Sud America ed il Giappone. E il tutto, senza dare troppo nell'occhio! Impossibile, dite voi? State a vedere!



Cercate un'antenna che lavori su tutte le bande "classiche" delle HF (80, 40, 20 e 10 metri), costi

pochissimo e si installi facilmente?

Allora dovrete provare questa antenna, progettata inizialmente da Dave Fisher (WOMHS) e pubblicata anche sull'Antenna Handbook della ARRL.

L'antenna è costituita da un Loop orizzontale quadrato, alimentato in uno degli angoli, il cui perimetro è circa pari alla lunghezza d'onda della frequenza fondamentale di progetto.

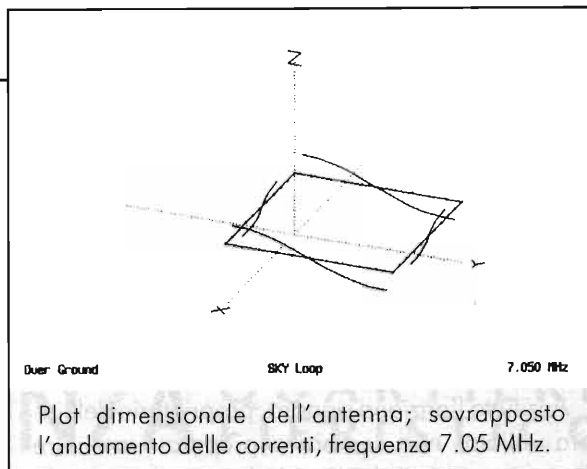
Dato che l'antenna è accoppiata magneticamente, più ampio è il Loop migliore è il rendimento; quattro supporti sono un buon compromesso, realizzando così un Loop pressoché quadrato.

Ora viene la parte più importante e meno "convenzionale" del nostro progetto.

Poiché l'antenna lavora su diverse bande, e non ha né trappole né altre diavolerie per modificarne il comportamento alle varie frequenze, l'impedenza di progetto NON È di 52 ohm, e non rimane costante sulle varie bande.

Orror ed abominio! Vedo già i soliti "puri" che si stracciano le vesti ed invocano il rogo purificatore! "Se l'impedenza cambia per le varie bande" - diranno i "puri" - "sarà necessario adattare l'impedenza con un Accordatore!"

Certo, rispondo io. E cosa c'è di male? Qualunque nave della Marina, sia Militare che Mercantile, trasmette su una ventina di bande usando una sola antenna; e vi assicuro che "loro" alla affidabilità delle comunicazioni ci tengono moltissimo!



Vediamo quindi di sfatare qualche mito.

Ogni antenna presenta tre grandezze che la caratterizzano: la resistenza ohmica (che è la resistenza elettrica del filo che la costituisce), la resistenza di radiazione (che non è una vera resistenza, ma è proporzionale al rendimento con il quale



l'antenna irradia la potenza ricevuta dal trasmettitore) e la componente reattiva dell'impedenza.

La resistenza ohmica deve essere bassissima, altrimenti la corrente che attraversa l'antenna la riscalda, e la potenza impiegata per riscaldare l'antenna è potenza persa.

La resistenza di radiazione deve essere la più alta possibile rispetto alla resistenza ohmica. Se per esempio la resistenza ohmica fosse di 3 ohm e la resistenza di radiazione di 97 ohm, allora il 97 per cento della potenza verrebbe irradiato mentre solo il 3% sarebbe perso in calore; ma se la resistenza ohmica è di 10 ohm ed anche la resistenza di radiazione ha lo stesso valore (caso tipico di una antenna verticale per gli 80 metri, corta e molto caricata) allora metà della potenza va persa in calore.

La reattanza invece non dissipa potenza utile, ma la riflette indietro impedendole di entrare nell'antenna. Se però la compensiamo, mettendo in serie alla linea una reattanza uguale ma di segno opposto, la neutralizziamo completamente.

Per alimentare l'antenna si usa una linea di trasmissione che ha anch'essa una impedenza caratteristica. Se l'impedenza della linea è uguale a quella dell'antenna, tutta l'energia immessa nella linea passerà nell'antenna per essere irradiata; l'impedenza sarà la stessa in qualsiasi punto della linea e non vi saranno onde stazionarie.

diverse, e la linea di trasmissione funzionerà come un trasformatore di impedenza adattando l'impedenza del trasmettitore a quella dell'antenna;

- Procedendo lungo la linea l'impedenza sarà diversa in ogni suo punto, ripetendosi allo stesso valore ogni mezza lunghezza d'onda; La tensione e la corrente saranno diverse in ogni punto della linea;
- Siccome una parte della potenza immessa nella linea torna indietro, creando le onde stazionarie, la corrente in linea sarà maggiore e le perdite aumenteranno di conseguenza.

Quando l'impedenza dell'antenna non è uguale a quella della linea, occorrerà anche adattare l'impedenza di uscita del trasmettitore in modo da ottenere una reattanza di segno opposto (per neutralizzare la reattanza dell'antenna) ed un corretto adattamento degli stadi finali del trasmettitore; in pratica, se il ROS supera un certo valore (di solito 3:1) occorre inserire un Adattatore (Transmatch) tra il trasmettitore e la linea.

A questo punto, una volta inserito e regolato opportunamente il Transmatch, l'unico problema che rimane è quello delle perdite nella linea, che dipendono solo dal tipo di cavo usato.

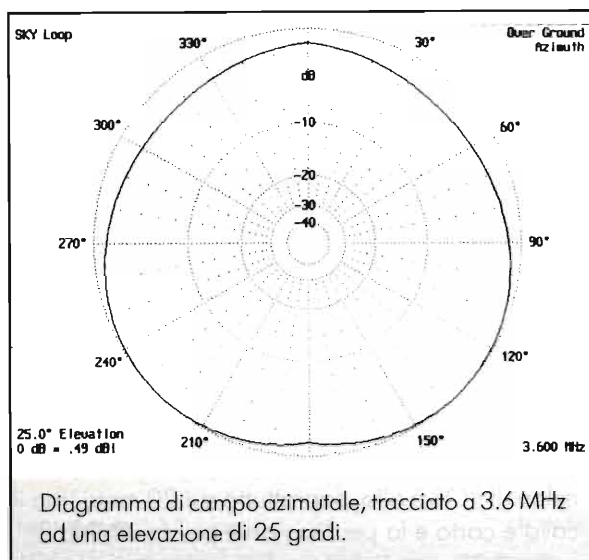
Se usiamo un cavo sottile, tipo RG-58, a 14 MHz perderemo circa 2 dB ogni 30 metri (che è come dire che con 50 metri di cavo buttiamo via metà della potenza); con un cavo migliore, tipo RG-213 o meglio Belden 9913, la perdita si riduce a 0,5 dB ogni 30 metri (che è come dire che ci vogliono 180 metri di cavo per dimezzare la potenza).

E se usassimo una linea bifilare aperta, la famosa "scaletta" da 450 ohm che oggi tutti snobbano ritenendola un retaggio del medioevo? A 14 MHz le perdite scendono a 0,05 dB per 30 metri, e cioè praticamente sono ZERO! Il che vuol dire che anche se il ROS fosse 30, 40 o perfino 80:1 le perdite sarebbero assolutamente trascurabili!

Torniamo quindi alla nostra antenna Loop Skywire.

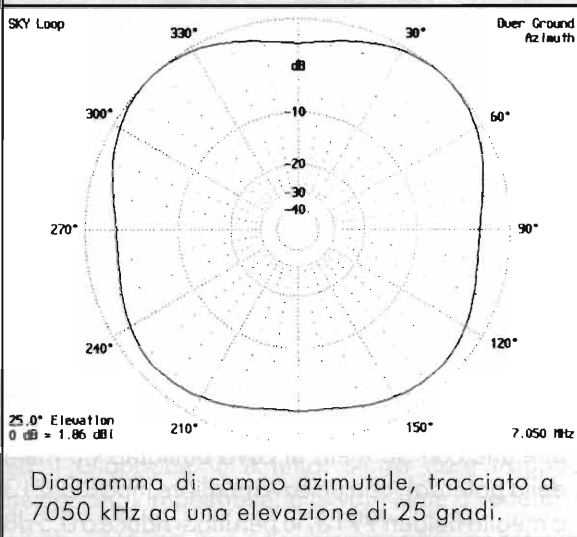
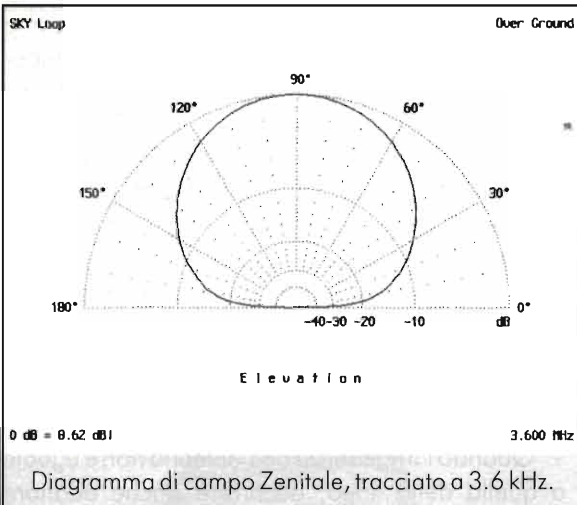
Anzitutto ho provveduto a simulare l'antenna utilizzando il programma AO di K6STI; in pratica si tratta di una variante del mitico programma NEC, realizzato dalla Marina Americana per l'analisi computerizzata delle antenne e tuttora coperto, nelle due versioni più recenti, dal segreto militare.

Utilizzando la funzione di ottimizzazione, ed iterando il programma per alcune centinaia di



Nella realtà questo capita molto di rado, e ci troveremo di fronte a diversi fenomeni:

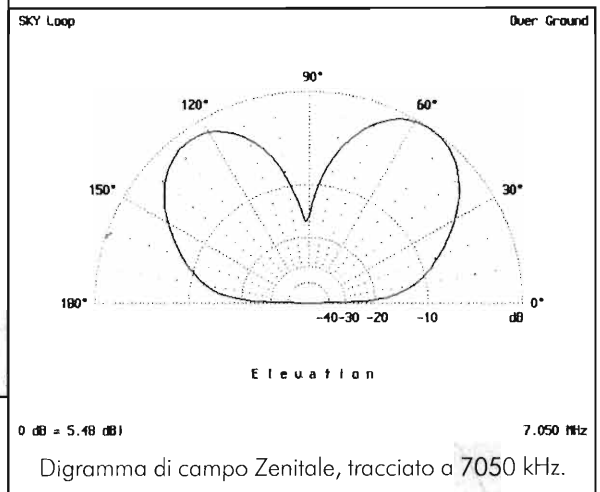
- Le due impedenza (di linea e di antenna) saranno



Se ci risulta possibile alimentare l'antenna utilizzando la classica "Scaletta" da 450Ω, tuttora reperibile (per esempio da MILAG a Milano) le perdite in linea sono assolutamente trascurabili, e qualsiasi Transmatch dotato di uscita bilanciata è perfettamente in grado di adattarne l'impedenza portandola ai 52Ω necessari per l'accoppiamento al trasmettitore.

Può essere utilizzata anche la "piattina" bifilare da 300Ω, che si trova dagli stessi fornitori, costa meno e va benissimo fino a 200 watt di potenza.

Se non si può usare una linea bifilare (per esempio, se si deve fissare il cavo a supporti metallici o oltrepassare grossi muri) allora l'antenna si può alimentare con due cavi coassiali in parallelo, collegando i due capi centrali come se fossero una linea bifilare, e collegando le due calze tra di loro ed alla massa del Transmatch (ma NON all'antenna!).



volte, si è giunti alle dimensioni di progetto: un quadrato con i lati lunghi 21.54 metri, costituito da trecciola di rame nudo da 2 millimetri di diametro, rizzato a 8 metri da terra ed alimentato in corrispondenza di uno degli angoli.

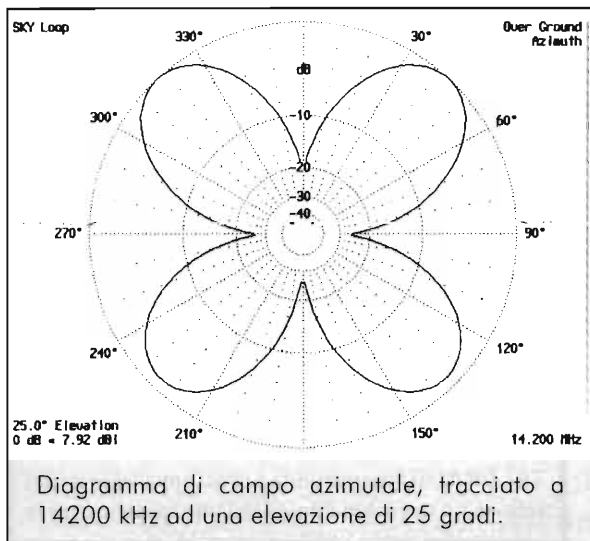
Le dimensioni, come sopra detto, sono frutto di centinaia di iterazioni del programma NEC, e sono state verificate nella pratica; esse corrispondono al miglior compromesso per ottenere un buon funzionamento su tre bande (80, 40 e 20 metri) che sono tra le più interessanti in questi tempi di scarsa propagazione.

Utilizzando queste dimensioni si ottengono le seguenti impedenze:

Frequenza	Impedenza	ROS/450Ω
3600 kHz	43 + J46	10.55 : 1
7050 kHz	58 - J92	7.97 : 1
14200 kHz	275 + J203	2.10 : 1

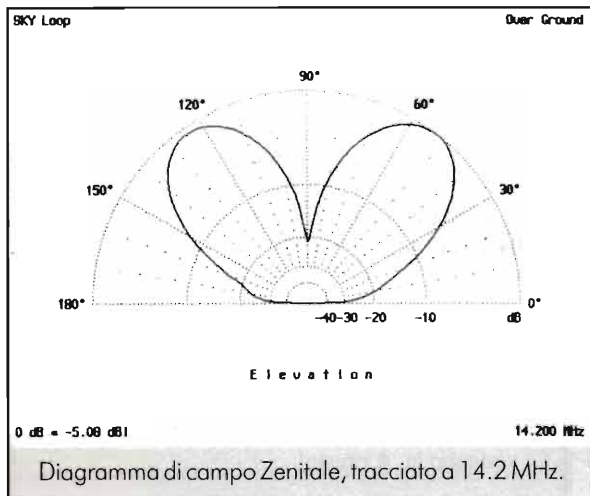
Se infine la linea di alimentazione è MOLTO corta (non più di una decina di metri) allora si può usare per l'alimentazione un singolo cavo RG-213; si collegano il centrale e la calza ai due capi dell'antenna, e si realizza, nelle immediate vicinanze, un Chocke-Balun con il cavo di alimentazione stesso, avvolgendo 12 spire di cavo su un diametro di 12 centimetri, tenute ben strette con fascette in nylon. Il ROS è alto, soprattutto sui 20 metri, ma il cavo è corto e la perdita non è poi così terribile!

Sugli 80 metri l'antenna irradia "a pioggia" ed è perfetta per collegamenti a livello Europeo; sui 40 metri invece il diagramma di radiazione è quanto di meglio per il DX in montagna, con buona radiazione da 30 a 60 gradi ed un profondo "null" sulla



verticale, che elimina totalmente il QRM locale.

Sui 20 metri l'antenna irradia quattro fasci puntati su quattro direzioni a 90 gradi l'una dall'altra, con angoli di take-off da 30 a 60 gradi. Con un po' di attenzione si potrà orientarne uno per il Nord America (300 gradi di bussola) uno per il Giappone via Nord-Est (30 gradi), quello a Sud-Ovest potrà servire per il Sud America e quello a SudEst punterà dritto sull'Australia (120 gradi). Per ottenere questo risultato, occorrerà allineare una delle diagonali del Loop nella direzione 330-150 gradi, in pratica leggermente a ovest rispetto al Nord; basta trovare i tre supporti "giusti" a cui attaccarsi ed il gioco è fatto!



Per il montaggio, occorrono tre alberi (o altri supporti adatti) alti almeno 8 metri: uno, distante almeno una quarantina di metri in direzione nord-

nord-ovest (330 gradi) rispetto alla nostra stazione; ed altri due, circa a 90 gradi sulla destra e sulla sinistra, più o meno a metà strada. La precisione non è poi così critica.

È bene utilizzare isolatori di vetro e corda di nylon, e passare la cordina di rame dentro l'isolatore senza fare un nodo. In questo modo si ottiene un "effetto carrucola" che bilancia le tensioni e compensa gran parte delle oscillazioni degli alberi dovute al vento.

L'ancoraggio opposto al punto di alimentazione può essere realizzato interponendo un elemento elastico (quattro elastici da portapacchi in parallelo, lunghi 1 metro) in modo da compensare eventuali folate di vento di intensità eccezionale, nonché l'effetto della neve.

L'altezza di 8 metri non è tassativa, ma una altezza molto diversa porta ad una notevole modifica dei valori di impedenza e dei lobi di radiazione.

Dicono gli inglesi che "la prova del budino è nel suo sapore". Io ho usato questa antenna per quasi due anni, collegando più di 130 paesi in tutte e tre le bande. L'antenna ha sempre avuto prestazioni migliori di un dipolo teso alla stessa altezza, ed è molto più silenziosa (come tutti i Loop sente poco il QRM); l'accordatore automatico del mio Icom 781 è sempre stato in grado di accordarla senza la necessità di impiegare il Transmatch manuale (Vectronics HFT-1500) che però mi è stato utile per utilizzarla sulle bande WARC e sui 160 metri.

A proposito di 160 metri, se l'antenna è alimentata con la "scaletta" bifilare si può fare un esperimento: staccarla dall'accordatore e ricollegarla, con i due capi uniti assieme, al morsetto previsto per le antenne filari. In questo modo l'antenna si comporta come una classica "Marconi", con la scaletta che funge da tratto radiante verticale e il Loop che funge da carico capacitivo. Si ottiene un funzionamento tipo "Inverted L" ed ottime prestazioni DX!

Bibliografia

- Lew McCoy, Lew McCoy on Antennas - CQ Communications Inc, 1994
- John Devoldere, ON4UN - Antennas and techniques for the low-band Dxing - ARRL Publications, 1994-1995
- Wilfried N. Caron - Antenna impedance Matching - ARRL Publications, 1989-1993
- Wes Hayward, W7ZOI - ARRL MicroSmith User's Guide - ARRL Publications, 1992



- The ARRL Antenna Book - ARRL Publications, 1994
- Brian Beezley K6STI, AO Antenna Optimizer, Brian Beezley, 1995
- Roy Lewallen W7EL - EZNec Antenna Analysis Program - Roy Lewallen, 1996-1996
- John D. Heys G3BDQ - Practical Wire Antennas - Radio Society of Great Britain publications, 1990-1994
- Y.T.Lo & S.W.Lee - Antenna Handbook, Vol I-II-III-IV - Chapman & Hall Publishing Company, 1993

GUIDETTI

via Torino, 17 - Altopascio LU
tel. 0583-276693 fax 0583-277075

KENWOOD
ICOM
YAESU

Centro Assistenza Tecnica Kenwood
Permute e spedizioni in tutta Italia
Chiuso il lunedì mattina

siamo su Internet: <http://www.cln.it/guidetti/>

VEME ITALIA

vendita per corrispondenza

tel/fax 02/264.127.71

Vasto assortimento di
semiconduttori
Giapponesi ed Europei
Il partner ideale per
tecnici, radioamatori,
hobbisti, appassionati
dell'elettronica

minimo d'ordine £ 30.000
- pagamento contrassegno P.T. -

**IL LISTINO SARÀ INVIATO
COL PRIMO ORDINE**

Da oggi diamoci appuntamento al...

TELERADIO '97

24ª Mostra-Mercato Nazionale del Materiale radiantistico e delle telecomunicazioni.

Perdere o dimenticare tale appuntamento significa veder svanire le nuove frontiere della comunicazione, che verranno esplorate al Quartiere Fieristico di Piacenza il prossimo settembre con la **24ª edizione** di TELERADIO, organizzata da Piacenza Fiere in collaborazione con l'ARI (Associazione Radioamatori Italiani sez. di Piacenza).

TELERADIO rappresenta per gli appassionati del settore un'occasione unica nel suo genere e tra le più significative a livello nazionale, questo spiega la crescente affermazione della Mostra che aderisce perfettamente all'imperativo del "**Villaggio Globale**": facilitare gli scambi, abbreviare i tempi di comunicazione, migliorare la qualità tecnica dei messaggi.

La rassegna espone tradizionalmente **materiale radiantistico** per Radioamatori e C.B., apparecchiature per telecomunicazioni e il cosiddetto **Surplus**, materiale di ricupero dalla demolizione di apparati e strumenti, componentistica nuova e usata anche di taglio professionale, accessori.

Le ultime edizioni di TELERADIO concedono però uno spazio sempre maggiore alle aree più tecnologicamente avanzate della comunicazione, come la telefonia cellulare, l'elettronica, i computer, le antenne e gli impianti di ricezione satellitare, sia radioamatoriali che TV, e un ampio spazio viene dedicato anche a Internet.

TELERADIO non espone solo il meglio della tecnica già proiettata nel futuro, ma riserva ai suoi visitatori quello che potremmo chiamare "**un angolo delle memorie**", con materiali d'antiquariato come i gramofoni e gli apparecchi storici da laboratorio.

Non scordare questo appuntamento quindi, segnalo nella tua agenda elettronica e... incontriamoci Sabato 13 e Domenica 14 settembre al quartiere fieristico di Piacenza (via Emilia Parmense, 17), l'ingresso costa solo 9.000 lire.

Puoi arrivare con l'autostrada A1, uscita Piacenza Sud, oppure con l'A21 uscita Piacenza Est e col treno dalla stazione ferroviaria bus n°2 e 3.

Ci vediamo là. A presto!

Organizzazione: Piacenza Fiere
via Emilia Parmense, 17 - 29100 Piacenza
tel 0523/593920 fax 0523/612383