

ANTENNE PARABOLICHE IN VETRORESINA

G.L. Radatti, IW5BRM

Dante Melotti

Sfruttando la tecnica della vetroresina è possibile realizzare antenne paraboliche a basso costo. In questa sede si cercherà di illustrare la tecnica della vetroresina nella maniera più semplice possibile evitando, dove possibile, di ricorrere a termini tecnici che potrebbero essere compresi solo dagli iniziati i quali, ovviamente, non hanno bisogno di leggere questo articolo.

La tecnica della vetroresina consiste nello stendere sopra uno stampo preesistente, un certo numero di strati di fibra di vetro imbevuti di una resina termoindurente che prende il nome di vetroresina.

Questa tecnologia è relativamente recente, infatti, solo negli ultimi anni si vedono in circolazione barche, cisterne e persino automobili con la carrozzeria di vetroresina.

Tengo a precisare, prima di cominciare, che una parabola realizzata in vetroresina non ha alcun effetto riflettente per le onde radio se non viene rivestita con un materiale ad esse opaco.

Questo rivestimento viene solitamente effettuato o mediante metallizzazione fisica o galvanica, oppure mediante semplice incollaggio di fogli metallici.

L'inserimento nell'impasto di strutture di rete metalliche non è molto consigliabile dato che il profilo parabolico che si ottiene

non è sufficientemente preciso e, quindi, l'efficienza della parabola è scarsa e non è molto adatta per lavorare alle alte frequenze.

Ricordo, infatti che una parabola ha una efficienza tanto più vicina a quella teorica, quanto più preciso è il profilo parabolico della superficie riflettente.

Vediamo, quindi, per prima cosa, i materiali di cui abbiamo bisogno.

I materiali principali sono la resina poliestere termoindurente comunemente definita resina da barche (dato il suo impiego principale in questo campo), il matt (comunemente chiamato lana di vetro) la cera per lucidare gli stampi, il catalizzatore per catalizzare la resina, l'acetone da usarsi come solvente ed, eventualmente, un po' di gelcoat.

La resina termoindurente è un liquido denso di colore variabile tra il verdognolo e il marrone, a volte anche bluastro, a seconda del tipo e della casa che la produce. Essa si conserva per un periodo abbastanza lungo (anche diversi anni) se tenuta in luogo fresco (ma non troppo) e asciutto in recipienti plastici o metallici dotati di tappi ermetici.

Una volta catalizzata essa indurisce nel giro di pochi minuti, quindi, per una sua corretta conservazione è importante che essa non venga mai in contatto con il catalizzatore (attenzione a non scambiare i tappi dei flaconi dove vengono conservati la resina



Materiale necessario al processo. Da sinistra: resina, acetone, gelcoat, catalizzatore, cera auto-distaccante.

e il catalizzatore).

Il matt (comunemente detto lana di vetro), è disponibile in commercio in due tipi diversi: il matt vero e proprio costituito da fibre intrecciate alla rinfusa (che è quello che si utilizzerà per la realizzazione delle parabole in vetroresina) e la cosiddetta stuovia (simile ad una stoffa) che viene utilizzata per le rifiniture (e che non serve per i nostri scopi).

Il matt è classificato in varie misure a seconda del peso per metro quadrato.

Il matt detto «del 300», ha un peso di 300 grammi per metro quadrato.

Per i nostri scopi utilizzeremo il matt del 250-350 in quanto rappresenta un ottimo compromesso tra semplicità di lavorazione, robustezza e costo.

Nel maneggiare il matt, è consigliabile usare vestiario vecchio o, meglio, utilizzare una tuta in quanto le fibre si attaccano facilmente ai vestiti creando problemi, poi, per la loro rimozione.

Oltretutto il contatto con la pelle, spesso, provoca un certo fastidio, quindi, prima di accingersi a lavorare la resina è necessario stare attenti.

La cera autodistaccante (comunemente detta cera) serve per fare in modo che l'oggetto in vetroresina possa distaccarsi dallo stampo una volta terminato.



In teoria dovrebbe essere adatta anche la comune cera utilizzata per lucidare i pavimenti, ma, è sempre bene non rischiare e utilizzare la cera adatta.

L'acetone viene utilizzato come solvente per la vetroresina quando questa sia troppo densa e, quindi, di difficile applicazione, e, per pulire tutti gli attrezzi utilizzati nel procedimento (pennelli, rulli, recipienti) e le mani a lavoro ultimato.

Per diluire la vetroresina si può utilizzare anche lo stirolo ma, dato il suo alto costo, non è molto conveniente salvo che nelle applicazioni a livello industriale dove lo stirolo presenta sull'acetone innegabili vantaggi.

Raccomando, durante la pulizia delle mani di evitare il contatto dell'acetone con eventuali ferite presenti sulle mani, in quanto potrebbe rivelarsi notevolmente doloroso.

Il gelcoat è una resina colorata dotata di particolare potere

penetrante e viene spesso utilizzata per verniciare gli stampi e renderli perfettamente lisci.

Sono necessari, inoltre, un pennello da almeno 40 mm e un piccolo rullo morbido simile a quelli utilizzati per la tinteggiatura delle pareti.

Per eliminare le bolle di aria che sovente si formano, sarebbe necessario anche un ulteriore attrezzo chiamato «rullo frangi-bolle».

Per preparare la vetroresina, sono necessari anche tre o quattro barattoli vuoti.

E veniamo alle dolenti note cioè ai costi:

La resina ha un prezzo molto variabile a seconda se essa viene acquistata nelle mesticherie e nei negozi di vernice oppure dagli appositi distributori o presso i piccoli cantieri navali.

La resina termoindurente costa mediamente, se acquistata presso i magazzini e in confezioni da circa 30 Kg circa 4.000 lire al chilo, l'acetone circa 2500 lire e il matt circa 5000 lire sempre al chilo.

Il selcoat per gli stampi costa circa 10000 lire al chilo.

La cera auto-distaccante viene solitamente venduta in confezioni da 400 gr. e costa circa 25000 lire, ma considerando che un barattolo è praticamente eterno, il costo della cera non influisce sul costo finale di realizzazione della

*Profilo parabolico
convesso speculare*



parabola.

Vediamo, quindi, di entrare nel vivo del procedimento:

Per realizzare un qualsiasi oggetto in vetroresina è indispensabile possedere uno stampo.

Nel caso di una parabola lo stampo è il «negativo» della parabola stessa ossia una parabola con la superficie convessa perfettamente speculare.

Le illustrazioni e le fotografie serviranno a chiarire maggiormente il concetto.

Nel caso non si avesse a disposizione uno stampo occorrerà fare due passaggi partendo da una parabola convenzionale e cioè si preparerà lo stampo sulla parabola originale ottenendo così uno stampo al negativo e, poi, su questo, si realizzeranno le parabole vere e proprie.

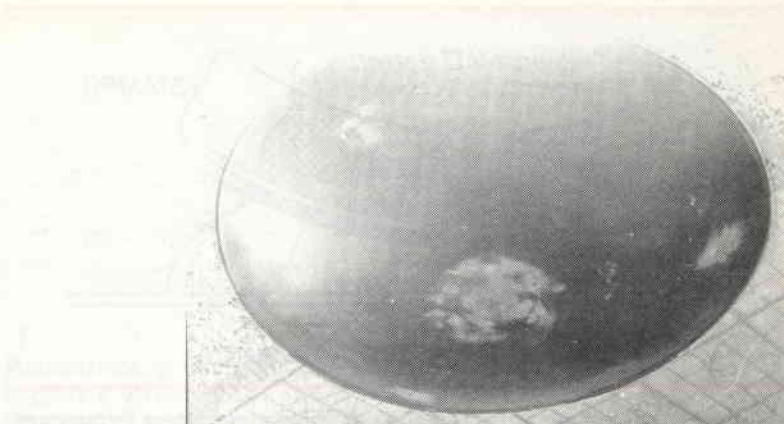
Uno stampo può essere realizzato anche se non si dispone di una parabola originale, utilizzando il procedimento schematizzato nella fig. 3.

Tale procedimento consiste nel modellare con una dima di legno sagomata secondo un profilo parabolico, un mucchio di gesso o argilla sul quale, previa lucidatura e verniciatura, verrà stampata la parabola.

Il primo passo del processo, consiste nella lucidatura dello stampo con la cera.

Come è già stato detto in precedenza, lo scopo della cera è di evitare l'attaccamento del manufatto in vetroresina allo stampo, quindi, estrema cura deve essere posta in questa operazione per evitare brutte sorprese a lavoro ultimato.

Mi riferisco, particolarmente, a quei casi dove l'amico ci presta la sua bella parabola per ricavarne uno stampo e, poi, siamo costretti a comprargliela di nuovo



Uno stampo ricavato da una parabola da 1 mt. Notare come la parte speculare sia quella convessa, cioè esattamente l'opposto di una comune parabola.

in quanto la sua e la nostra sono diventate un pezzo unico.

Occorre stare molto attenti, in questa fase, a fare in modo che non esistano zone non trattate dalla cera pena gli inconvenienti suddetti.

La cera deve essere applicata con una pezza morbida di cotone da utilizzare solo per questa applicazione e da conservare all'interno del barattolo della cera in modo che possa impregnarsi ben bene di cera.

Questa operazione deve essere fatta per almeno tre o quattro volte evitando di formare grumi di cera e facendo molta attenzione ad incerare anche i bordi della parabola pena gli inconvenienti suddetti.

Ricordo che non è necessario stendere uno strato di cera di 5 mm o più, bensì bisogna cercare di stendere uno strato il più sottile e uniforme possibile (0.1 - 0.5 mm.).

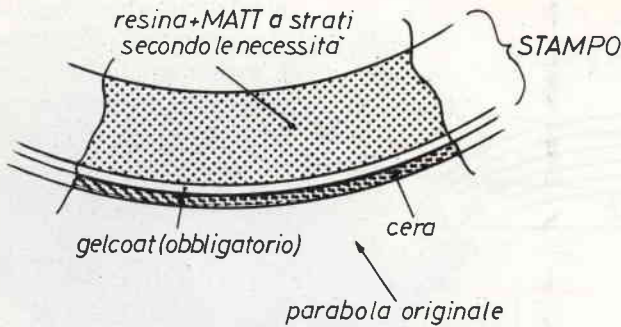
Nella realizzazione dello stampo sarebbe consigliabile, inoltre, stendere subito sopra la cera, uno strato di selcoat.

È curioso notare che nella tecnica della vetroresina prima si vernicia lo stampo e poi vi si stende sopra la resina: al distaccamento, si avrà l'oggetto già verniciato.

Il gelcoat deve essere steso subito sopra la cera in uno strato abbastanza uniforme (bisogna fare in modo che il gelcoat ricopra totalmente la cera altrimenti, a



Preparazione dello stampo partendo da una parabola normale.



so si stia realizzando una parabola e non uno stampo fermo restando che se si dà uno strato di gelcoat sulla parabola prima di incominciare a stratificarvi la resina si ottiene un oggetto molto più professionale e bello esteticamente anche se di costo superiore.

Appena il gelcoat sarà pronto (vedi sopra) si potrà procedere con le altre operazioni relative alla stratificazione del matt e della resina.

Per fare ciò si verserà in un recipiente circa 1 chilogrammo di resina e la si catalizzerà con il catalizzatore nella misura del 2-4% in peso.

Conviene preparare poca resina alla volta (1.5 Kg max) per avere il massimo tempo possibile a disposizione prima che la resina cominci ad indurire.

La percentuale del catalizzatore determina la velocità di essiccamento.

La dose del 3% circa è ottimale; catalizzando al 2% si ha un margine più lungo per la applicazione della resina prima dell'indurimento, mentre catalizzando al 4% la resina indurrà in meno

realizzazione ultimata vi saranno non trattate) mediante rullo o pennello previa sua catalizzazione.

La catalizzazione del gelcoat la si fa versando una certa quantità del medesimo in un recipiente e aggiungendovi il catalizzatore per resina in misura del 2% in peso.

La catalizzazione, dopo un po' di tempo, quando si sarà acquisita un certo grado di esperienza, potrà essere fatta a occhio.

Una volta catalizzato, il gelcoat comincia a indurire nel giro di una ventina di minuti e, quindi, per evitare di dover compiere un lavoro affrettato e di dover buttare via il gelcoat avanzato è consigliabile catalizzare in un recipiente solo un poco di gelcoat alla volta.

Il gelcoat catalizzato avanzato dovrà essere gettato via in quanto non è possibile conservarlo.

È tassativamente vietato versare il gelcoat catalizzato avanzato nel barattolo del gelcoat nuovo pena la catalizzazione e conseguente indurimento del tutto.

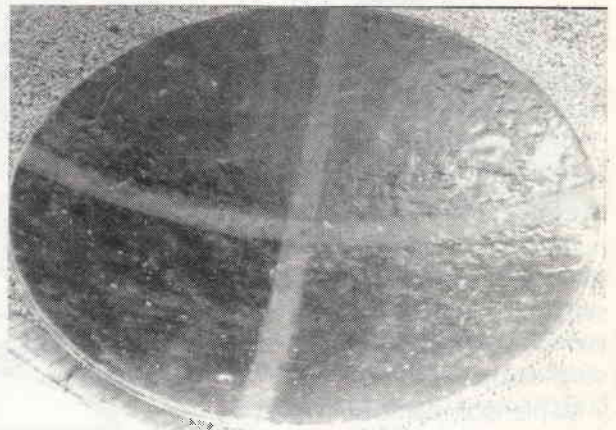
Alla fine del processo di stesura del gelcoat tutti i pennelli e gli attrezzi utilizzati e quindi sporchi di resina devono essere messi in un barattolo contenente acetone tenendoli sospesi in quest'ultimo e sollevati dal fondo.

Ciò per permettere il distaccarsi del gelcoat dalle setole del pennello e il suo depositarsi sul fondo del barattolo esattamente come avviene nel caso della comune vernice.

Una volta stesa la mano di gelcoat occorrerà attendere un po' di tempo (un'ora circa) perché il solvente si asciughi e procedere con le fasi successive.

Il tempo di essiccaggio del gelcoat è estremamente variabile a seconda della casa che lo produce, comunque, esso è da considerarsi pronto per la successiva stratificazione di resina, quando toccandolo con un dito non si sente più appiccicoso.

Tutta la procedura fin qui descritta può essere saltata nel ca-



Lo stampo visto dalla parte interna. Notare i rinforzi centrali realizzati con due strati di lana e resina.

tempo.

Per le prime prove consiglio di catalizzare al 2% e, solo quando si sarà conseguito un certo grado di esperienza si potrà catalizzare al 3 o al 4%.

È assolutamente da evitarsi una catalizzazione superiore al 4% in quanto, essendo la resina termoidurente, durante il processo di essiccamento potrebbe riscaldare eccessivamente e formando bolle sabbiose potrebbe indurire in maniera non regolare.

Appena catalizzata, la resina dovrà essere applicata mediante il rullo sullo stampo esattamente come se questo dovesse essere verniciato con la resina.

Chi avesse un compressore con la pistola a spruzzo munita di ugello di diametro pari ad almeno 4.5 mm e serbatoio a caduta potrà applicare la resina a spruzzo risparmiando un sacco di tempo e conseguendo un risultato più valido.

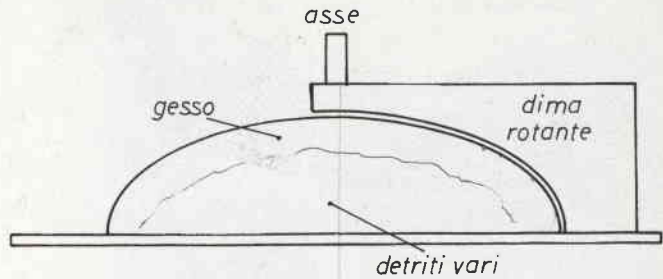
Una volta steso uno strato di resina si dovrà stendere su questa il matt che dovrà essere sagomato in maniera da aderire ed evitare gobbe in modo da ottenere una superficie compatta.

Per fare questo è consigliabile dividere lo strato in tre o quattro pezzi e sovrapporne i bordi, durante l'applicazione, per qualche cm.

Non è consigliabile tagliare il matt con le forbici, bensì è preferibile strapparli con le mani in modo da evitare contorni netti e lasciare quella frastagliatura ai bordi che darà allo strato una maggiore aderenza.

È consigliabile, inoltre, lasciare il matt fuoriuscire un po' dai bordi e rifinire quest'ultimi in un secondo tempo.

Una volta steso uno strato di matt si dovrà stendere uno stra-



Preparazione di uno stampo in gesso. NB: Carteggiare e verniciare con smalto prima di stendere la cera e iniziare la stratificazione.

to di resina facendo in modo che il matt si imbeva completamente di resina.

Eventuali bolle d'aria formatesi potranno essere eliminate con il rullo frangibolle che potrà essere del tipo ad aghi o del tipo a rotelline di varie dimensioni.

Tutto questo procedimento resina-matt dovrà essere ripetuto per alcune volte fino ad ottenere lo spessore desiderato (nel caso di una parabola da 1 mt. sono sufficienti circa 4 strati che danno uno spessore di circa 2.5-3 mm.).

Fatto tutto si dovrà lasciare asciugare il tutto in un luogo asciutto a temperatura di circa 20-25 gradi; ottime a questo scopo sono le cantine previa autorizzazione della XYL, per circa 7 o 8 ore.

Trascorso tale tempo, battendo leggermente con un martello di legno o di gomma sulla superficie della parabola dovrà avvenire il distacco completo dallo stampo.

Se ciò non dovesse avvenire, ci si potrà aiutare con un coltello facendo leva sotto i bordi.

Una volta avvenuto il distacco, di dovrà pulire lo stampo con un po' di acetone in modo da rimuovere i residui di cera per renderlo pronto per un nuovo stampaggio (naturalmente, prima di procedere ad un nuovo stampaggio, occorrerà re-incerare tutto lo stampo e ripetere il procedimento fin qui descritto).

A questo punto, si potranno rifilare i bordi della parabola dalle eccedenze di resina servendosi di un seghetto e sagomare i



Una parabola, da 1 mt appena stratificata e in fase di essiccamento.



Prima di staccare la parabola dallo stampo occorre tagliare le sbavature di lana utilizzando un seghetto.

medesimi in modo da avere un oggetto esteticamente presentabile.

Come detto in precedenza, la parabola appena realizzata non è ancora idonea all'uso come riflettore per microonde in quanto manca la superficie riflettente metallica.

Chi riuscisse a reperire in quantità e costo accettabili la vernice all'argento che si vede sulle parabole in vetroresina potrà verniciare la superficie interna della parabola e ottenere un risultato notevole, altrimenti non volendo eseguire i costosi e difficili procedimenti di metallizzazione sottovuoto o per elettrolisi, si potrà utilizzare un processo di metallizzazione casalinga abbastanza semplice consistente nell'incollaggio mediante BOSTIK o BISONKIT spray di un sottilissimo foglio di alluminio tipo DOMOPAK cioè quello utilizzato dalle XYL in cucina.

Particolare cura dovrà essere posta nella metallizzazione ad evitare gobbe e lacerazioni del foglio di alluminio che è abba-

stanza fragile e a fare in modo che l'alluminio aderisca e risulti incollato a tutta la superficie della parabola.

Dopo aver metallizzato il tutto, volendo si potrà applicare una mano di vernice protettiva per evitare l'ossidazione dell'alluminio da parte degli agenti atmosferici.

Per quanto riguarda il colore della vernice da utilizzare sconsiglio il nero in quanto, sotto il sole assorbendo tutta la radiazione solare riscalderebbe troppo

la parabola e il bianco in quanto rifletterebbe tutto il calore sull'illuminatore (una parabola di 4 metri utilizzata per le prime prove di ricezione a 12 GHz del satellite americano INTELSAT V verniciata di bianco ha concentrato sulla guida d'onda posta nel suo fuoco un calore tale da far fondere le saldature delle flange (n.d.r. lo stagno fonde a 230 gradi).

Il colore ideale è quindi un grigio medio o un verde tipo militare (vi eravate mai chiesti perché tutte le parabole che si vedono sui ponti SIP o RAI sono tutte di colore grigio?).

È bene, inoltre, usare vernici opache.

Con questo credo di aver esaurito l'argomento vetroresina. Speso di essere stato sufficientemente chiaro.

Posso assicurare, comunque, che, anche se il processo sembra molto lungo e difficile sulla carta, in pratica risulta una cosa estremamente semplice.

Le illustrazioni serviranno a chiarire ogni ulteriore dubbio.

Sono, come al solito, a disposizione per qualsiasi chiarimento e/o delucidazione sull'argomento.



Catalisi della resina al 2%. NB: Nel caso del gel-coat catalizzare in proporzioni minori.