

ANTENNE e quali materiali usare ?

Ormai da anni leggo di modelli di antenne con **stelo in acciaio**, e leggo anche di radioamatori che si destreggiano con antenne filari con radiali in **filo di acciaio inox**.

mi chiedo se é risaputo che **l'acciaio inox non é un ottimo conduttore** rispetto al rame o alluminio perché continuano con l'acciaio inox.

Voglio ricordare che l'acciaio inox non é indicato con l'alluminio..x assemblare i vari componenti delle antenne.

Ecco una tabella che può essere utile x dei confronti di conducibilità.

La conducibilità elettrica dei metalli è misurata in ohm per mm2 su metro lineare (l' argento è il metallo che ha la migliore conducibilità elettrica)

Argento	0,0158
Rame	0,0176
Oro 18K	0,0235
Cromo	0,026
Alluminio	0,0285
Ottone	0,063
Bronzo	0,07
Ferro	0.0934
Platino	0,1
Piombo	0,21
Acciaio INOX (aisi 304)	0.714
Mercurio	0,95

IN ambito professionale si usano eccome le antenne in acciaio Inox!

Primo perchè durano molto di più delle omonime zincate o in alluminio e secondo rendono benissimo, forse più di quelle in alluminio. Per cui credo si possa usare.

Infatti a questo servono gli stili CROMATI.....non di certo per far fichi, servono perché dato che si ha l'effetto pelle anche sulle antenne, migliorano la conducibilità degli stili in inox (che hanno altre qualità come ottime proprietà di flessibilità, resistenza agli agenti atmosferici, e agenti corrosivi)

Idem per le **bobine di rame successivamente ARGENTATE** (l'argento è sì migliore elettricamente, ma ha un degrado notevolissimo agli agenti atmosferici in confronto al cromo, per questo si usa al massimo per le bobine che sono stagne al 99% dei casi nelle antenne serie e non per gli stili)

concordo che a tutto c'è un perché ...ma questo quale è'

a parte la cromatura ..che è un trattamento....se questa non è fatta bene si ha una conducibilità dubbia.....la corrente che attraversa uno stilo in acciaio trova una resistenza maggiore nel suo percorso...questo non è un fattore di velocità come nei cavi coaxiali...o sbaglio?

L'argento è l'unico metallo che - pur ossidandosi rapidamente - non peggiora la conducibilità: diventa quasi nero ma ha la stessa resistenza di quando è bello splendente.

Le bobine vengono argentate perché per effetto pelle tutta la corrente scorre nei primissimi micron di spessore (l'effetto si amplifica al crescere della frequenza) e l'ossido di rame è un cattivo conduttore.

L'alluminio passivato mantiene la conducibilità della lega pura e nel contempo protegge dall'ossidazione il materiale sottostante; l'anodizzazione crea invece uno strato isolante, ma dato che in ambito civile/militare si adottano diametri consistenti, il problema non sussiste in quanto lo straterello in cui circola la corrente RF è quello appena sotto lo strato anodizzato.

Il **filo inox** credo vada bene per dipoli lunghi ed "invisibili": essendo molto robusto non si allunga e sopporta il suo peso anche se si usano diametri molto piccoli.

La conducibilità elettrica dei metalli è misurata in ohm per mm² su metro lineare quindi si vuol dire che la resistività, la conducibilità e' il suo inverso.

in pratica, dovrebbe essere meno lunga rispetto una per la stessa altezza di banda in alluminio. Altra cosa.....la resistenza al vento e le caratteristiche die metallo quando sottoposto a diverse condizioni atmosferiche.

Che io sappia gli stili in acciaio non vengono cromati ma nichelati, anche se il cromo è un conduttore migliore...

c'è qualche genio della fisica che compra antenne da bm a stock dalla cina e dopo un processo di argentatura bobina e nichelatura stilo le rivende rimarchiate col suo nome come antenne miracolose...

Per quanto riguarda antenne in acciaio, mai viste... solo filari in acciaio ramato.

Qualche altro intelligentone, vende filo di acciaio spacciandolo per filo per antenne... e qualcuno sostiene che va anche bene.

Con qualche prova e semplicemente usando un semplice dipolo le perdite sono oltre il mezzo db...

Nel settore broadcast le antenne in inox sono molto apprezzate !

L'acciaio ha proprietà MECCANICHE molto molto buone come già detto nel post precedente; di conseguenza tra un'ipotetica antenna completamente in rame che al primo vento si piegherebbe, una completamente in argento che costerebbe quanto un appartamento, ed una in alluminio che comunque non è eterna, spesso si preferisce un "compromesso" che poi viene migliorato con i vari escamotages tipo la **nichelatura, cromatura, argentatura etc....** questo perché la corrente scorre sui primi micron dello strato superficiale del conduttore, non nell'interno; quindi si fa una robustissima struttura in acciaio inossidabile e prestazioni superiori dato che la corrente non scorre sulla superficie acciaiata.

Poi, ovviamente se uno smonta l'antenna 2 volte l'anno per manutenzione è sprecato l'inox, se uno invece vuole montare un'antenna e dimenticarsene (o vive in particolari situazioni climatiche/metereologiche) **allora può andare sull'acciaio** (il cui costo comunque non è di certo indifferente!!!).

L'argento è il miglior conduttore anche se ossidato mentre l'acciaio inox è eterno o quasi agli agenti atmosferici e quindi a seconda dell'utilizzo si sceglie il miglior compromesso, sulla perdita dello stilo in acciaio non ci piove ma è anche irrisoria rispetto alla perdita naturale di qualsiasi bobina e quindi non ha assolutamente senso argentare uno stilo di 150 cm per un'antenna cb, poi che qualcuno la vende perché qualcuno la compra è un'altro discorso, un pò come per il telefonino ricoperto di diamanti, non è che telefona meglio ma è solo per far vedere che si hanno i soldi per comprarlo...

il compromesso migliore per le **antenne professionali** non è il massimo in prestazioni perché possono usare qualche watt in più e perché si deve garantire la copertura sempre anche con neve e ghiaccio e avere un'antenna che perde 1\2 dB ma non si rompe con il ghiaccio è fondamentale...

per le filari il fare un'anima in acciaio rivestito in rame ha senso per evitare l'allungamento e funziona come se fosse tutto di rame, (l'effetto pelle non tocca l'acciaio...) sulla durata però non aspettiamoci le stesse prestazioni perché quando se ne va la ramatura la resa cambia ma saranno passati 20 anni e quindi non è un grosso problema, anche il fil di ferro funziona come antenna, anche arrugginito, **però le prestazioni migliori le dà il rame e a seconda di come viene trattato (bronzo fosforoso, berilio ecc...)** diventa anche molto resistente dal punto di vista meccanico e chimico, l'alluminio pure lui in particolari leghe è molto robusto alla corrosione e alle sollecitazioni meccaniche e il costo delle antenne di qualità dipende in gran parte dal materiale impiegato, **l'alluminio 6060 non è avional o specifico per ambienti marini...**

corrosione galvanica.

E' un fenomeno chimico-fisico che consiste essenzialmente nella corrosione di un metallo quando lo si mette a contatto con un altro metallo più nobile in ambiente umido. In particolare, in giro per la Rete si trovano siti di un certo livello (universitario) che trattano tale argomento, con riferimento

agli acciai ma anche all'alluminio. **Le nostre antenne sono generalmente in lega di alluminio e le minuterie in ferro zincato o in acciaio inox.**

Gli ambienti in cui tali antenne risultano immerse sono più o meno inquinati e , se in prossimità del mare, molto ricchi di cloruri.

Cosa succede alla lega di alluminio delle antenne in corrispondenza delle unioni con bulloni o altri pezzi speciali in acciaio inox o ferro zincato ?

Quale è il migliore accoppiamento ai fini della prevenzione della corrosione galvanica ? Conviene sempre usare minuterie in inox ?

Si può fare una prova sperimentale molto semplice, che chiunque può replicare. Ci si procura un contenitore di acqua , la si arricchisce con del sale da cucina (buon elettrolita in acqua), ottenendo così una soluzione acquosa salina buona conduttrice di elettricità. Ci si procura un buon voltmetro-amperometro analogico in grado di misurare piccole correnti e tensioni. Usando magari il vecchio tester ICE.

A questo punto si immergono nella soluzione i pezzi metallici, due per volta, uno in lega di alluminio per antenne, uno in acciaio inox AISI316 (alias A4, usato in ambienti marini), uno in ferro zincato e uno in rame.

In particolare, si immergerà quello in alluminio e lo si lascerà sempre immerso perchè vogliamo studiare il fenomeno della corrosione galvanica proprio di tale metallo. Poi si immerge, ad esempio, il pezzo di rame. Si collegano i puntali dell'amperometro ai due elettrodi immersi in soluzione e si regola la portata dello strumento in mA per evitare che l'ago vada a sbattere a fondo scala. E' bello vedere salire bruscamente l'ago, a indicare l'instaurarsi di una corrente all'interno della soluzione acquosa salina

Questo sta a significare che degli elettroni si staccano dal metallo meno nobile (l'alluminio) per migrare verso quello più nobile (il rame).

Si può prevedere quale dei due metalli si comporterà, come si suol dire, da donatore (anodo) di elettroni e quale da ricettore (catodo) grazie alla serie o scala galvanica dei metalli e leghe in acqua di mare.

La prima foto riportata sotto illustra proprio il caso dell'accoppiata alluminio-rame.

Se ora sostituiamo l'elettrodo in rame con il pezzo di acciaio inox A4 (un comune bullone), vediamo che anche in questo caso si stabilisce una corrente elettrica, ma inferiore rispetto al caso del rame.

Quindi, anche nel caso di accoppiata lega di alluminio-acciaio inox c'è una certa tendenza alla corrosione galvanica della lega di alluminio. La seconda foto è quella relativa a questo caso.

Mettiamo infine in soluzione il pezzo di ferro zincato (un altro comunissimo bullone). La terza foto è relativa a questa situazione. Anche così misuriamo una corrente elettrica, ma inferiore di un ordine di grandezza rispetto a quella vista nel caso dell'acciaio inox. Che significa ?

Che in questo caso la lega di alluminio cede meno elettroni , cioè tende di meno a corrodersi. Si osservi inoltre il colore dei due fili elettrici dei due puntali. In questo caso risultano invertiti rispetto ai casi precedenti. La corrente cioè scorre in senso opposto. Questo perchè nella scala galvanica delle leghe e dei metalli in acqua di mare lo zinco sta , rispetto alla lega di alluminio, dalla parte opposta se confrontato con l'acciaio inox e il rame.

In definitiva, nell'accoppiata zinco-lega di alluminio è il primo a comportarsi da donatore di elettroni, mentre negli altri due casi a comportarsi da donatore di elettroni è la lega di alluminio. Questo spiegherebbe perchè se usiamo bulloni di ferro zincato accoppiati con la lega di alluminio, dopo un po', a seconda anche dell'ambiente in cui si trovano, tali bulloni "arrugginiscono".

Se usiamo invece bulloni in acciaio inox, questi non si deteriorano, ma potrebbe deteriorarsi la lega di alluminio! **In ambienti nautici o professionali in genere, si cerca di scongiurare tale evenienza interponendo tra acciaio inox e lega di alluminio un materiale plastico che separi elettricamente i due metalli.** E' comunque da dire che la maggiore o minore tendenza alla corrosione galvanica dipende anche dal rapporto tra la superficie del metallo meno nobile e quella del metallo più nobile. Ad esempio, un piccolo rivetto di alluminio infilato in un profilato di acciaio inox avrà vita sicuramente breve. Se invece è il pezzo di inox a presentare minore superficie rispetto alla lega di alluminio, il fenomeno della corrosione galvanica sarà meno evidente.

nessuno vuole ascoltare circa la incompatibilità tra alluminio e inox....

costruire una long wire, o un dipolo filare in cavetto d'acciaio comporta diversità rispetto al classico filo treccia di rame??? cambia il rendimento?

La differenza è minima, ma se pensi che la RF cammina sulla superficie ossia per la profondità di 70 micron sulla superficie del cavetto diciamo che la principale caratteristica del filo è quella di tenere la trazione. Alcuni cavetti hanno il 50 % dei trefoli in acciaio e il resto in rame altri hanno il corpo del trefolo in acciaio e poi il rivestimento in rame proprio per l'effetto pelle. Vai tranquillo che le perdite sono altre....

Infatti cerco di optare per il cavetti in acciaio solo per una questione di robustezza meccanica.

L'acciaio inox espone una resistività 100 volte (circa) il rame (10 volte + del ferro) e se la Long Wire è per i 160m allora.....potrebbero esserci dei problemi.

Se Vi piace giocare al "piccolo chimico" allora è possibile realizzare in casa il cavo (per noi) "perfetto" e cioè adottando la tecnica della galvanostegia.

Nel caso specifico il metallo "meno nobile" viene ricoperto da uno strato relativamente sottile (nel nostro caso) di rame, il problema al di là delle necessarie precauzioni quando si usa acido solforico è la produzione di idrogeno (che se la soluzione è fatta bene dovrebbe essere minima) comunque lavorare sempre in ambienti areati o meglio all'aperto.

Inoltre è bene preferire basse correnti e tempi lunghi per ottenere buoni risultati senza rugosità di sorta, cosa nociva per la RF.

Comunque per dirla tutta, non è così semplice quando si lavora con metri e metri di filo.

Dipolo 40/80 realizzato con cordina di acciaio (?) rivestita da una guaina protettiva in materiale plastico trasparente del diametro interno di circa 2 mm. Nella mia zona viene venduta come sostegno per reti di recinzione o per stendere il bucato (hi).

Pur sapendo che il trefolo in materiale acciaiuto presenta sicuramente una resistenza elettrica ben superiore al rame (circa 10 volte maggiore, (rame=1,7E-8; ferro=13E-8; acciaio=18E-8) ohm m)

sinceramente non credo che le perdite siano avvertibili, anche e soprattutto, come ti hanno detto altri colleghi, perché solitamente il dipolo è ben lungi dall'essere montato 'a regola d'arte', dunque le perdite sono ben più di altra natura!!

installato ormai da diversi anni e si è sempre comportato come atteso. Le sole 'cadute' sono state determinate dalle rotture dei tiranti isolati.

La cordina è difficoltosa da tagliare, **usare una sega a ferro**, per contro con pazienza è possibile saldare il capicorda a stagno, vantaggio non trascurabile.

Se ciò che ti serve è robustezza meccanica ... vai tranquillo.

..non direi: la si taglia con estrema facilità con una tenaglia da carpentiere!

Confermo, invece, per la saldatura: è necessaria però una stazione con molto calore.

Altro dato, non meno importante, è che questo cavo rivestito non fa memoria ed anche se avvolto in più spire, lo si svolge con estrema facilità!

Aggiungo una esperienza che riguarda i cavi inox "tipo biancheria" Avevo acquistato una lampada a sospensione, di quelle con due conduttori ai quali si ancorano i faretti con lampadine alogene. I due conduttori portano i 12v necessari ai faretti. Inavvertitamente ho invertito i cavi (molto simili) ovvero ho montato i cavi inox tipo biancheria al posto di quelli forniti con la lampada. Risultato dopo pochi minuti di accensione i cavi erano roventi. Ovvero la resistenza dei cavi inox rendeva impossibile il loro utilizzo per impiego elettrico. Qualcuno potrebbe obiettare che in campo radiante le cose sono differenti. Di certo la resistenza del cavo inox è davvero notevole!!

Nei brico tipo **Leroy Marlin** vendono un **cavetto di acciaio stagnato multirefondo**, estremamente flessibile rispetto alle cordine di acciaio tipo stendipanni, ricoperto in materiale plastico grigio/trasparente.

Il diametro esterno è di 4 mm ed il prezzo è alquanto basso: circa quattro Euro per una matassina da venti metri.

Si salda tranquillamente e **sopporta tranquillamente 1 KW**; l'unica cosa effettivamente incerta è la durata della copertura...

O il filo da stendere, venduto a metri da **Castorama o da Brico**, in acciaio ottonato e plastificato, ci sono spessori da 1, 2, 3 e 5mm. Più è grande, rispetto alla lunghezza d'onda, più la banda si allarga... Se lavori a 40m 1mm o 5mm sono poca cosa... occorrerebbe distanziarne due di 8 - 10cm in parallelo per avere qualche vantaggio significativo.

Buona anche l'idea di utilizzare il filo per saldare che è ricoperto di rame, anche se meno flessibile perché unifilare.

Quindi, l'uso del cavetto in acciaio forse ti darà qualche svantaggio ma complessivamente il bilancio è a favore dei vantaggi.

Io l'ho usato, va bene per poco tempo, **ma dopo anni la plastica si rompe, penetra l'acqua, si arrugginisce e si spezza**, pensavo in alternativa di usare il cavo telefonico militare, quello a treccia, se ben ricordo aveva, od ha, un carico di rottura elevato, ed i fili erano parte in

acciaio e parte in rame, conoscere un eventuale esperienza in merito farebbe molto piacere al sottoscritto e a tutti gli sperimentatori

eventualmente c'è anche il cavo d'alluminio da valutare, che è a metà strada tra il rame e l'acciaio

<http://www.ebay.it/itm/-/140380102570?ssPageName=STRK:MEWAX:IT>

400 metri da 2 mm 44 euro

diametro maggiore, maggior larghezza di banda

Il filo INOX ha una resistività di molto superiore rispetto al rame. Questo comporta un aumento della resistenza di radiazione totale dell'antenna. Sicuramente aumenta la robustezza, ma dal punto di vista elettrico no !

ACCIAIO

Si sa che non bisogna tenere il ferro in magazzino insieme all'inox perchè quest'ultimo si contamina con le particelle di ferro e poi succedono le cose di cui abbiamo scritto.

Se tutta la superficie del tubo è diventata ruggine probabilmente quest'ultimo è stato spazzolato (in fase di realizzazione della materia prima dalla'acciaieria) con delle tele a smeriglio non idonee contenenti polvere di ferro anzichè zirconio (apposito per leghe inossidabili).

Non dimenticate però che esistono vari tipi di acciaio inox, di solito per applicazioni generiche come quelle delle antenne appunto si utilizza **AISI 304**, invece se il manufatto deve resistere a condizioni particolari come ad esempio **contatto con agenti chimici, ACQUA SALATA!, BREZZA MARINA!** (dove sono le antenne?), o in vicinanze di sorgenti solfuree termali occorre il più **costoso AISI 316** pena l'arrugginimento come nel vostro caso.

In conclusione, credo che si tratti di **AISI 304** che purtroppo non fa i miracoli...

73 de IW2BSF - Rudy