30

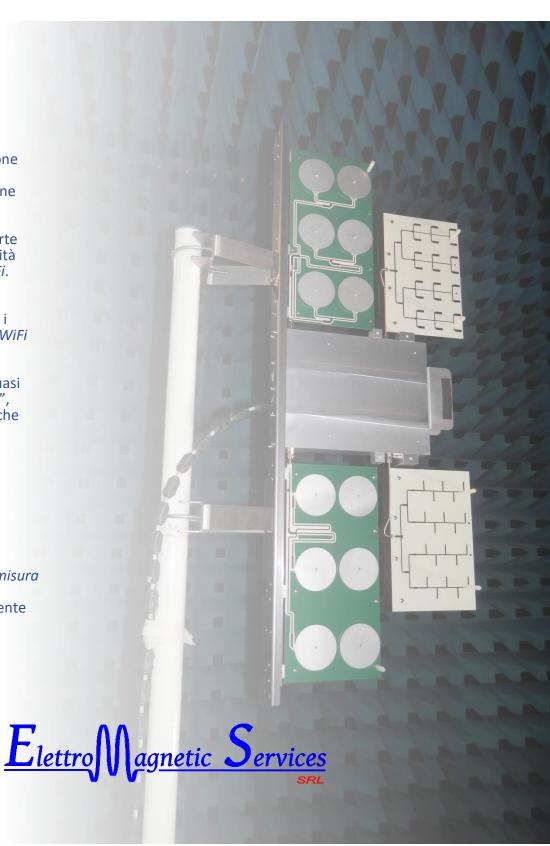
Perché realizzare un'antenna custom WiFi?

Flaminio Bollini

el 1997 viene presentata la prima versione dello standard 802.11, un protocollo di comunicazione destinato a cambiare radicalmente le nostre abitudini e ad aprire le porte ad un mondo di connettività wireless: il cosiddetto *WiFi*.

Un quarto di secolo dopo, i sistemi di comunicazione WiFi sembrano essere già consolidati, utilizzando antenne di commercio, quasi sempre "made in Far East", con caratteristiche elettriche non ben definite: uno scenario che sembra non lasciare spazio a prodotti innovativi con alto valore aggiunto.

In questo breve articolo ci interroghiamo sul perché realizzare un'antenna su misura per questo settore di applicazione apparentemente saturo di innovazione per quanto riguarda l'aspetto elettromagnetico della connettività wireless.



1. Introduzione.

Un'*antenna custom* è, per definizione, un'antenna che presenta caratteristiche tecniche uniche ed esclusive, non presenti nei prodotti standard già presenti in commercio, e viene progettata con l'obiettivo di soddisfare quelle particolari specifiche esigenze che il Cliente si trova ad affrontare in una determinata situazione.

Partendo da questo presupposto, si potrebbe giungere alla conclusione che **per certe applicazioni**, come ad esempio il settore WiFi, l'esistenza in commercio di **una serie quasi infinita di antenne** possa garantire la **risoluzione di tutte le necessità** di un potenziale installatore.

Per esperienza possiamo dire che questo non è vero.

Anche in settori così **inflazionati**, esistono Aziende sempre alla ricerca di **nuove soluzioni**, per le quali è necessario realizzare **antenne su misura** in grado di garantire **il massimo delle prestazioni** ai loro apparati.

La nuova antenna deve quindi essere in grado di fornire al Cliente **un valore aggiunto ben definito**, non disponibile nelle altre antenne in commercio, tenendo sempre ben presente il motto "Per realizzare un'antenna su misura deve esserci un motivo valido".

Nel presente approfondimento tecnico vediamo quindi quali potrebbero essere i motivi che spingono un'azienda di questo settore a far progettare un'antenna professionale su misura.

2. Specifiche tecniche.

Come ben sappiamo, l'obiettivo principale della progettazione di un'antenna su misura è l'ottimizzazione delle prestazioni dell'apparato per cui questa antenna viene sviluppata, così da garantire al Cliente la possibilità di proporre al proprio mercato soluzioni più performanti rispetto alla concorrenza.

Se, nei casi più comuni, l'utilizzo di un'antenna standard può **soddisfare pienamente** le necessità di chi la acquista, nel momento in cui si devono soddisfare **esigenze più particolari**, avere a disposizione un prodotto con **caratteristiche tecniche uniche**, pensate espressamente per lo specifico problema che si deve risolvere, permette di ottenere un **notevole vantaggio** rispetto alle soluzioni già presenti in commercio.

Per sviluppare un'antenna su misura, **i requisiti tecnici** sono definiti sotto forma di **specifiche elettriche**, **meccaniche od ambientali**. Il più delle volte però, nel settore *WiFi*, il Cliente ci sottopone dei **problemi sul campo** che egli stesso riscontra nel corso di test od installazioni ed è la disamina di questi inconvenienti che pone **le basi del progetto** di una nuova antenna.

Come già accennato nel paragrafo precedente, è infatti importante che il Cliente o l'installatore **provi sul campo** i prodotti già reperibili in commercio e **verifichi se questi possano bastare o no** alle sue esigenze.

Ecco di seguito **alcuni casi pratici** in cui la progettazione di un'antenna custom ha permesso ai nostri Clienti del settore Wi-Fi di proporsi con **soluzioni tecniche esclusive**, ottenendo **notevoli vantaggi** rispetto ai loro concorrenti.

2.1. Coperture Wi-Fi in magazzini.

Quando ci si occupa di **coperture Wi-Fi in magazzini, piazzali o logistiche**, ci si trova spesso ad avere a che fare con **grosse strutture metalliche**, le quali suddividono l'ambiente in una serie di **corridoi lunghi e stretti.** Queste strutture sono di **notevole intralcio** alla trasmissione del segnale *WiFi*, non solo perché rappresentano

Queste strutture sono di **notevole intralcio** alla trasmissione del segnale *WiFi*, non solo perché rappresentano un **ostacolo alla sua propagazione**, impedendone il passaggio, ma anche a causa di tutta una serie di riflessioni che innescano **meccanismi di cammini multipli (multipath)** che creano numerose **zone d'ombra** nella connettività wireless.





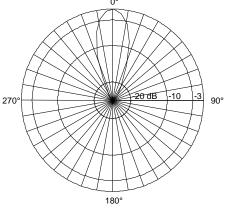


Figura 2.1

Esempio di pannello a fascio stretto, con un'elevata soppressione dei lobi laterali, e relativo diagramma di radiazione nel piano orizzontale.

Gli interventi dal punto di vista tecnico che possono essere fatti per migliorare la situazione in queste avverse condizioni sono diversi, e vanno analizzati caso per caso considerando delle installazioni tipo in questi ambienti difficili.

In primo luogo è possibile realizzare antenne con diagrammi di radiazione studiati ad hoc, tipicamente stretti nel piano orizzontale e larghi nel piano orizzontale, che permettono di trasmettere la potenza prevalentemente nelle zone di interesse, ovvero all'interno dei corridoi, aumentando così l'efficienza dell'intero sistema (Figura 2.1).

In aggiunta a questo, per minimizzare o annullare il fuori servizio dovuto al problema del *multipath*, è possibile adottare una ricezione in *diversity* (o con tecnologia MIMO, come vedremo più avanti), che può essere implementata mediante la diversità di spazio oppure di polarizzazione, a seconda delle particolari caratteristiche dell'impianto che si sta studiando.

È poi importante considerare che in luoghi di questo tipo è spesso necessario evitare il danneggiamento delle antenne da parte di muletti o altri veicoli. Il problema viene risolto con l'installazione delle antenne ad un'altezza ritenuta "di sicurezza" e l'utilizzo di una staffa tiltabile per orientare il fascio di radiazione verso il basso.



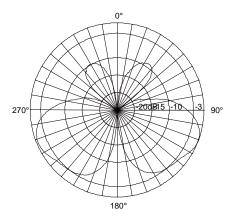


Figura 2.2

Antenna omnidirezionale da soffitto a tre ingressi indipendenti e relativo diagramma di radiazione nel piano verticale.



Un'ulteriore alternativa riguarda l'installazione delle antenne a soffitto (Figura 2.2).

In questo caso è opportuna la progettazione di antenne omnidirezionali che presentano un'inclinazione del fascio di radiazione verso il basso o downtilt oppure lo sviluppo di elementi radianti con diagrammi a forma emisferica per la trasmissione del segnale nel semispazio inferiore.

Una volta definita una **tipologia di installazione tipica**, è quindi possibile identificare l'antenna su misura che presenta **caratteristiche elettriche**, **meccaniche ed estetiche uniche**, ottimizzate per la particolare applicazione ed in grado di garantire le **migliori prestazioni possibili**.

2.2. La tecnologia MIMO.

La tecnologia *MIMO* (*Multiple Input Multiple Output*) viene spesso utilizzata in questa tipologia di installazioni in quanto garantisce numerosi vantaggi (per un approfondimento in merito a questa tecnologia vi suggeriamo il nostro <u>TEP n.21</u>).

Una delle sue **caratteristiche peculiari** è l'impiego di **più elementi radianti integrati in un singolo contenitore** (antenna *multiporta*), caratterizzati da un **elevato grado di mutua de-correlazione** in modo da poter funzionare in modo indipendente.

Per impianti di questo tipo, la progettazione di un sistema in grado di **includere tutti questi elementi radianti** all'interno di un unico involucro, anziché l'installazione di più antenne singole, consente di ottenere diversi vantaggi.

Dal punto di vista tecnico, ad esempio, è possibile studiare una struttura che consenta di **ottimizzare la reciproca posizione dei diversi elementi radianti**, ottenendo **bassi livelli di isolamento**, così da aumentare le **prestazioni dell'intero sistema** in termini di *data throughput*.

Dal punto di vista della facilità di installazione, la possibilità di mettere in opera un'unica struttura anziché più antenne diverse, porta ad un rilevante risparmio di tempi e costi, dovuti sia ad una notevole semplificazione delle procedure, che ad una sensibile riduzione degli ingombri.

In aggiunta, un'attenta progettazione consente di ottenere **un risparmio** anche per quanto riguarda **cavi e connettori**, mediante l'utilizzo di **pigtail opportunamente dimensionati.**

Questi sono solo alcuni degli aspetti che possono essere migliorati attraverso lo sviluppo di un'antenna professionale custom.

Ogni specifica applicazione deve essere di volta in volta **analizzata e studiata in maniera approfondita**, così da mettere in atto soluzioni con un **grado di customizzazione** tale da spingere le performance a **livelli ottimali.**

2.3. Sistemi per l'individuazione della provenienza dei segnali.

Un'altra applicazione particolare di questo settore riguarda la realizzazione di **sistemi per l'individuazione della provenienza di determinati segnali** (ad esempio la direzione di arrivo di droni a protezione e difesa di zone particolarmente sensibili).

Si tratta di sistemi che devono **monitorare lo spazio** nell'intorno di una determinata area, con diagramma di radiazione omnidirezionali oppure settoriali, a seconda delle esigenze.

Un sistema di questo tipo è composto da più antenne, ognuna delle quali è responsabile del monitoraggio di una determinata porzione dello spazio circostante. Per ottenere un adeguato livello di precisione ed evitare falsi segnali, è necessario definire una appropriata larghezza dei vari fasci di radiazione, così da ottimizzare la copertura ed evitare allo stesso tempo ambiguità di rilevamento tra due antenne appartenenti a settori contigui.



Per portare **al massimo le prestazioni** di un sistema di questo tipo è necessario partire dalle seguenti considerazioni:

- Le antenne devono avere un diagramma di radiazione ben preciso, studiato su misura per la specifica esigenza, e devono essere installate in una mutua posizione fissa e definita;
- Oltre alle **necessarie performance**, un sistema di questo tipo deve poter garantire **un'installazione veloce e precisa**;
- Il contenitore può essere progettato per contenere anche tutte le apparecchiature elettroniche che si intende utilizzare. In questo modo è possibile ottimizzare gli spazi, velocizzare ulteriormente l'installazione e garantire un grado IP adeguato all'intera installazione.

Per poter assicurare in concreto tutti questi vantaggi, è necessario avere **l'esperienza e la capacità** di studiare in maniera approfondita la particolare applicazione che il Cliente vuole mettere in atto, così da implementare **le soluzioni specifiche più adatte.**

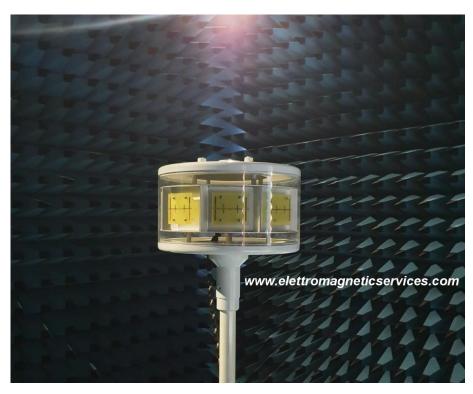


Figura 2.3
Sistema a doppia banda (2.4 GHz e 5.8 GHz) per la sorveglianza dello spazio aereo da droni.

2.4. Applicazioni ad elevato valore aggiunto.

Come si è visto nel paragrafo precedente, nonché dalla foto di copertina che rappresenta un'antenna bidirezionale a doppia banda (2.4GHz e 5.8 GHz) per impiego *Smart-Road*, nel *WiFi* vi sono ancora **particolari applicazioni** dove un'antenna con caratteristiche elettriche particolari è giustificata e rappresenta **un vantaggio per il Cliente.**



Indichiamo questi ambiti come ad **alto valore aggiunto**, dal momento che la realizzazione di un'antenna ottimizzata per la particolare applicazione permette di **fare la differenza** non solo nella **performance del sistema** di comunicazione *WiFi* ma anche nella sua stessa **realizzabilità.**

Torneremo in futuro su questo argomento, descrivendo casi particolari sotto forma di *case history*, dal momento che la descrizione di una determinata *case history* vale da sola uno specifico articolo.

2.5. Antenne integrate.

Le antenne integrate, già in generale descritte in una nostra passata serie di articoli tecnici (<u>TEP n.3</u>, <u>TEP n.4</u> e <u>TEP n.11</u>), rappresentano una parte importante nelle applicazioni WiFi, dove lo sviluppo di un'antenna su misura è non solo giustificato da motivi tecnici ma anche da esigenze commerciali, come si vedrà nel paragrafo seguente.

Nonostante vi siano in commercio elementi radianti, su chip o su PCB, che possono essere installati all'interno di un prodotto wireless 802.11 in una configurazione per così dire "universale", è **impossibile riuscire ad ottimizzare le prestazioni** affidandosi solamente ad un montaggio "plug & play" dell'antenna, dal momento che ogni apparato proprietario presenta **caratteristiche differenti** da un punto di vista elettromagnetico.

Il moderno impiego della tecnologia WiFi o Bluetooth per discriminare la posizione di dispositivi client, ad esempio per il controllo degli accessi attraverso un varco o delle presenze all'interno di un ambiente indoor dove esistono numerose postazioni di lavoro, richiede la progettazione di antenne che non solo rispettino i requisiti di integrazione meccanica ma anche abbiano delle prestazioni elettriche ben precise in termini di guadagno direttivo, così da realizzare delle "picocelle" necessarie al riconoscimento degli utenti.



Figura 2.4

Misura di radiazione di un'antenna integrata a 2.4 GHz, montata su di una *fixture* che ne simula le reali condizioni operative

3. Specifiche commerciali.

Oltre che da esigenze di tipo tecnico, la realizzazione di una nuova antenna custom può essere motivata da **necessità di tipo commerciale**, le quali possono essere **integrate alle precedenti** oppure **risultare determinanti** per ottenere vantaggi rispetto ai propri concorrenti.

Vediamo di seguito alcuni esempi concreti che abbiamo incontrato nella nostra esperienza.

3.1. Estetica e family feeling.

La ricerca di una linea e di una forma caratteristica nei prodotti che si intende sviluppare, è di sicuro aiuto quando si ha l'obiettivo di distinguersi dei propri concorrenti, permettendo di caratterizzarsi per un particolare aspetto estetico e arrivare così a definire il proprio family feeling.

In questo modo è possibile rendersi **immediatamente riconoscibili** e fidelizzare tutti quei Clienti che apprezzano in modo particolare la nostra scelta stilistica.

Le ragioni che portano ad **individuare una particolare forma geometrica**, possono essere legate **all'aspetto esteriore**, possono essere conseguenza di **una scelta tecnica ben precisa** oppure possono integrare entrambe queste esigenze, ottenendo così un **aspetto estetico piacevole con ottime prestazioni.**

In ogni caso, le motivazioni devono portare a garantire **benefici concreti**, che sappiamo essere **particolarmente apprezzati dai Clienti** che utilizzeranno il prodotto che si sta sviluppando.

3.2. Reperibilità.

Quanto può essere **penalizzante** sentirsi dire che l'antenna scelta per una propria specifica applicazione **non** è più in produzione?

Le conseguenze che comporta una situazione di questo tipo non sono certo di facile od immediata soluzione. Innanzitutto sarà necessario dedicare del tempo per la ricerca di un prodotto in grado di sostituire in modo adeguato quello non più reperibile. Ma non solo...

Il nuovo prodotto non sarà certamente identico al precedente, potremo quindi avere **problemi legati alle** sue dimensioni o all'aspetto estetico, rendendo difficile la sua integrazione meccanica nel sistema già definito.

Altro problema potrebbe riguardare eventuali **certificazioni** che, dovendo sostituire una parte obiettivamente importante, dovranno essere ripetute, nella speranza che diano **i risultati sperati.**

Senza voler calcare troppo la mano, situazioni di questo tipo sono sicuramente **spiacevoli** e possono essere **evitate con la progettazione di un'antenna su misura**, la quale ne garantisce la **futura reperibilità**.

3.3. Esclusività.

Il modo più elegante che abbiamo a disposizione per uscire dalla cosiddetta "guerra del prezzo" è quello di offrire prodotti diversi e migliori dei nostri concorrenti.

La capacità di garantire **vantaggi e benefici unici** permette di conquistare una **posizione di sicuro vantaggio** nel proprio settore di riferimento.

Se a tutto questo aggiungiamo la certezza di essere in grado di proporre una soluzione esclusiva, allora il risultato è assicurato.

Progettare un'antenna su misura permette di ottenere tutto questo, con tutti i privilegi che ne derivano.



4. Conclusioni.

Progettare una **nuova antenna custom** significa realizzare un prodotto che presenta **caratteristiche tecniche uniche**, non presenti negli articoli standard già presenti in commercio. Queste caratteristiche vanno pensate e sviluppate in funzione di **particolari esigenze** che devono essere soddisfatte.

Di conseguenza, potremmo pensare che per alcuni settori, ritenuti più "commerciali" rispetto ad altri, la disponibilità di un numero consistente di soluzioni standard renda inutile la progettazione e realizzazione di prodotti su misura.

Un discorso di questo tipo è sicuramente **comprensibile**, ma, in base alla **nostra esperienza**, possiamo affermare che anche in questi settori esiste la **possibilità di sviluppare soluzioni innovative**, con caratteristiche **uniche**, non ancora presenti in commercio.

In questo approfondimento tecnico abbiamo portato ad esempio alcune richieste di antenne su misura, le quali hanno portato vantaggi e benefici anche in un settore particolarmente inflazionato come quelle delle installazioni Wi-Fi.

Possiamo quindi tranquillamente affermare che **qualsiasi sforzo** volto a garantire **novità ed innovazione**, può essere **fonte di soddisfazione e successo** anche in mercati in cui questo potrebbe sembrare a prima vista precluso.



Tutte le informazioni e le esperienze riportate in questo articolo sono frutto dell'attività di progettazione, sviluppo e realizzazione di antenne custom professionali svolta da ElettroMagnetic Services Srl con il metodo AntennaSuMisura.

Per domande, chiarimenti o approfondimenti in merito a questo o ad altri argomenti riguardanti le antenne professionali scrivi a bollini@elettromagneticservices.com

Grazie per il tempo che hai dedicato alla lettura di questo articolo.

Trovi l'elenco completo delle nostre pubblicazioni tecniche cliccando qui: https://www.elettromagneticservices.com/news



Эy

Elettro Gagnetic Services

Trasmetti la tua eccellenza!

