

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1	
• APPLICAZIONE DEL METODO DEI MOMENTI ALLA RISOLUZIONE DELLA EFIE	4
1.1 Formulazione generale del metodo dei momenti	4
1.2 Funzioni peso	7
1.3 Funzioni di base: modellizzazione di Rao-Wilton-Glisson	8
1.4 Risoluzione della EFIE nel dominio della frequenza tramite il metodo dei momenti	11
CAPITOLO 2	
• ANALISI DI ANTENNE IN TRASMISSIONE TRAMITE IL METODO DEI MOMENTI	18
2.1 Modellizzazione della sorgente: metodo del “ <i>frill generator</i> ”	18
2.2 Modellizzazione della sorgente: metodo del “ <i>delta gap</i> ”	21
2.3 Campo elettrico irradiato in zona lontana	27
2.4 Impedenza d’ingresso	33

CAPITOLO 3

• DESCRIZIONE DEL SIMULATORE	36
3.1 Generalità	36
3.2 Pre-processing	38
3.3 Processing	43
3.4 Post-processing	52
3.5 Solver iterativo	53

CAPITOLO 4

• RISULTATI NUMERICI	57
4.1 Generalità	57
4.2 Analisi di un'antenna a mezz'onda	58
4.3 Analisi di un'antenna filare al variare della lunghezza	71
4.4 Analisi di un'antenna bow-tie	84

CONCLUSIONI	113
--------------------	------------

APPENDICE A

• APPROFONDIMENTI SULLE FUNZIONI BASE	115
A.1 Definizione delle funzioni base	115
A.2 Proprietà delle funzioni base	117
A.3 Definizione di prodotto scalare fra due funzioni base	119

APPENDICE B

- **CONDIZIONE DI IMPEDENZA SULLA SUPERFICIE DEL
CORPO _____ 121**

APPENDICE C

- **ESPRESSIONE DEL CAMPO ELETTRICO SCATTERATO ___ 123**

BIBLIOGRAFIA _____ 127

INTRODUZIONE

Il Metodo dei Momenti (MoM) è una delle procedure di calcolo più comunemente utilizzate per la determinazione delle correnti superficiali che si generano su un oggetto investito da un campo elettromagnetico; dalla conoscenza delle correnti superficiali indotte è possibile risalire al valore dei campi reirradiati. Le varie applicazioni di tale metodo differiscono tra loro essenzialmente per il particolare tipo di discretizzazione effettuata sulla superficie del diffusore, e per il tipo di funzioni di base utilizzate per descrivere le densità di corrente superficiale indotte.

La modellizzazione matematica del diffusore è solitamente realizzata suddividendo la superficie dello stesso in piastre piane (*patch*), sotto la condizione che le dimensioni lineari dei *patch* siano almeno un ordine di grandezza inferiori alla minima lunghezza d'onda del campo incidente.

Supponiamo ora di voler analizzare un'antenna in trasmissione: in questo caso non vi è presenza di un campo incidente, ma di una sorgente che alimenta l'antenna. Nasce dunque la necessità di trovare un modello per la sorgente stessa, da inserire all'interno della formulazione del MoM.

Tra i modelli presenti in letteratura, due tra i più usati sono il “*frill generator*” ed il “*delta gap*”. Il primo modello deriva dalla modellizzazione di un'alimentazione in cavo coassiale, tramite il teorema delle immagini ed il principio di equivalenza; il secondo ha invece origine dalla modellizzazione del campo elettrico indotto dal generatore di sorgente nel gap di un'antenna dipolare.

Oggetto del lavoro di tesi è stata l'implementazione software del modello “*delta gap*”, in modo da estendere le funzionalità di un codice MoM anche al caso di strutture radiative; viene inoltre presentata l'analisi di alcune antenne dalle caratteristiche note, atta a verificare la validità delle modifiche introdotte.

Il software utilizzato si basa sull'utilizzo del MoM nel dominio della frequenza, con discretizzazione delle superfici tramite *patch* triangolari, e densità superficiale di corrente descritta tramite funzioni di base di Rao Glisson Wilton (RWG).

Il lavoro di tesi è strutturato come segue:

Il capitolo 1 presenta il MoM sia nella formulazione generale, sia nella specializzazione alla risoluzione della EFIE.

Il capitolo 2 tratta il problema della modellizzazione della sorgente, presentando sia il modello del “*frill generator*”, sia quello del “*delta gap*”; per quest'ultimo viene illustrata la procedura di calcolo che è stata introdotta nella formulazione del MoM presentata nel capitolo 1. Viene inoltre mostrato come derivare numericamente l'impedenza d'ingresso ed il campo irradiato in zona lontana, una volta nota la distribuzione delle densità di corrente sull'antenna in esame.

Il capitolo 3 illustra il software utilizzato, con particolare attenzione all'inserimento delle caratteristiche della sorgente, ed al calcolo dell'impedenza d'ingresso e del campo irradiato in zona lontana.

Il capitolo 4 riporta i dati relativi all'analisi di alcune antenne. La prima simulazione riguarda il calcolo dell'impedenza d'ingresso e del campo irradiato in zona lontana da un'antenna a mezz'onda, al variare del numero di elementi triangolari nella discretizzazione. Nella seconda

simulazione è stata calcolata l'impedenza d'ingresso di un'antenna filare, facendone variare la lunghezza da 0.4 a 2 lunghezze d'onda. Infine, la terza simulazione ha avuto come oggetto l'analisi di un'antenna Bow-tie, al variare della frequenza da 0.09 a 4.6 Ghz; di questa stessa antenna vengono analizzate, inoltre, sia la realizzazione filare che la versione *fan-top*.