

I MMIC ( Microwave Monolithic Integrated Circuits) sono dei circuiti integrati a banda larga, spesso utilizzati come semplici amplificatori, progettati con lo scopo di sostituire il transistor e di aiutare il progettista nella realizzazione di amplificatori RF . In modo approssimato ma realistico i MMIC sono l'evoluzione del c.i. a film spesso ( infatti in questa sezione sono riportati anche i più vecchi amplificatori a film spesso ) .

Senza entrare nel dettaglio tecnico , poiché esiste una grandissima quantità di documentazione tecnica disponibile , in poche parole si può dire che il MMIC viene utilizzato per semplificare una catena di amplificazione senza doverci preoccupare che l'amplificatore possa innescare , sia instabile , disadattato di impedenza , o dover dare il giusto bias , il MMIC è un componente che risolve tutti questi problemi. Con i MMIC la progettazione è molto più semplice più sicura e ripetitiva , tutti sono adattati con impedenza di ingresso e di uscita prossima ai 50 / 75 Ω .

I circuiti integrati MMIC servono per facilitare la progettazione e migliorare la ripetibilità dei circuiti in RF , il loro utilizzo è estremamente facile e basta la semplice legge di Ohm per il calcolo dei componenti circuitali . Qui sotto sono indicati i 3 circuiti classici per l'alimentazione e il disaccoppiamento .

- A ) Normalmente essi utilizzano la configurazione a 4 reofori , il reoforo di ingresso , di uscita insieme all'alimentazione e 2 reofori da collegare a massa . Più raramente alcuni hanno il reoforo di alimentazione separato , altri ancora hanno il reoforo di bias ovvero di controllo della corrente assorbita .
- B ) I condensatori di disaccoppiamento Cd hanno il solo scopo di bloccare la corrente continua che è presente all'interno dei MMIC, il valore deve essere un cortocircuito alla RF per la frequenza di utilizzo . Il condensatore di Bypass Cb ha il solo scopo di cortocircuitare la RF in modo che il MMIC non possa innescare ma anche di evitare che eventuali disturbi entrino nel MMIC stesso , esso è bene che sia molto curato se il MMIC ha un alto guadagno o siano presenti più stadi di amplificazione .
- C ) La resistenza di bias ha lo scopo di abbassare la tensione di alimentazione dal valore che noi abbiamo disponibile fino al valore di funzionamento corretto del MMIC ( es per portarla da Vc 12V a Vd 5V )
- D ) L'induttanza è sempre bene utilizzarla , in questo caso si aumenta il disaccoppiamento sull'alimentazione, si può evitare nel caso che R calcolata sia così grande da fare in modo che lei stessa sia sufficiente per ottenere un buon disaccoppiamento ( es > di 150 / 200 Ω ) . L'induttanza però deve essere obbligatoriamente inserita quando si alimenta il MMIC avendo a disposizione la stessa tensione di alimentazione del MMIC ( ovvero se Vd = Vc ) , infatti in questo caso non si può inserire alcuna resistenza sull'alimentazione ed il disaccoppiamento viene fatto dalla stezza induttanza . Lo stesso vale se la resistenza di alimentazione ha un valore troppo basso ( fino a 80-100 Ω )
- E ) Per un miglior funzionamento di questi dispositivi , specialmente alle frequenze più alte , è necessario utilizzare componenti SMD e / o con reofori cortissimi specialmente per tutte le connessioni di massa .

	<p>Esempio di calcolo per il famoso MAR6 , ipotizziamo di disporre di 6V (Vc) di alimentazione, dalle specifiche del MAR6 ricaviamo che funziona con una tensione (Vd) di 3.5V e una corrente Id di 16mA { Vc e Vd in V - Id in A }</p> <p>Calcolo di <math>R = (Vc - Vd) : Id = (6 - 3,5) : 0,016 = 150\Omega</math></p> <p>in questo caso essendo R abbastanza alta si può omettere l'induttanza di disaccoppiamento .</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>esempi di Cd</td> <td>esempi per Cb</td> </tr> <tr> <td>freq. min = 1 MHz</td> <td>circa 47 nF</td> <td>≥ 470 nF</td> </tr> <tr> <td>freq. min = 10 MHz</td> <td>circa 4,7 nF</td> <td>≥ 47 nF</td> </tr> <tr> <td>freq. min = 100 MHz</td> <td>circa 470 pF</td> <td>≥ 4.7 nF</td> </tr> <tr> <td>freq. min = 1 GHz</td> <td>circa 47 pF</td> <td>470 pF + 10 nF</td> </tr> </table> <p>Si consiglia di usare le capacità di ingresso e uscita Cd senza eccedere poiché è meglio che il circuito tenda ad attenuare alle frequenze più basse ( un condensatore in serie si comporta come un blando passa alto ) .</p>		esempi di Cd	esempi per Cb	freq. min = 1 MHz	circa 47 nF	≥ 470 nF	freq. min = 10 MHz	circa 4,7 nF	≥ 47 nF	freq. min = 100 MHz	circa 470 pF	≥ 4.7 nF	freq. min = 1 GHz	circa 47 pF	470 pF + 10 nF
	esempi di Cd	esempi per Cb														
freq. min = 1 MHz	circa 47 nF	≥ 470 nF														
freq. min = 10 MHz	circa 4,7 nF	≥ 47 nF														
freq. min = 100 MHz	circa 470 pF	≥ 4.7 nF														
freq. min = 1 GHz	circa 47 pF	470 pF + 10 nF														
	<p>Nel caso si abbia a disposizione una tensione di alimentazione uguale o molto vicina alla tensione di alimentazione del MMIC ( Vc = Vd ) non è possibile inserire una resistenza di limitazione , in questo caso è obbligatorio usare un'induttanza per separare , dal punto di vista RF , il reoforo di uscita dall'alimentazione , es di valori per L :</p> <table border="0"> <tr> <td>freq. min = 1 MHz</td> <td>circa 27 μH</td> <td>- freq. min = 10 MHz</td> <td>circa 2.7μH</td> </tr> <tr> <td>freq. min = 100 MHz</td> <td>circa 270nH</td> <td>- freq. min 1 GHz</td> <td>circa 27 nH</td> </tr> </table>	freq. min = 1 MHz	circa 27 μH	- freq. min = 10 MHz	circa 2.7μH	freq. min = 100 MHz	circa 270nH	- freq. min 1 GHz	circa 27 nH							
freq. min = 1 MHz	circa 27 μH	- freq. min = 10 MHz	circa 2.7μH													
freq. min = 100 MHz	circa 270nH	- freq. min 1 GHz	circa 27 nH													
	<p>Questa è la configurazione circuitale ottimale poiché si ottiene il maggior disaccoppiamento possibile , infatti si somma il valore della resistenza alla reattanza dell'induttanza inserita .</p> <p>La resistenza di limitazione è anche utile in modo da permettere di avere una sorta di limitazione della corrente assorbita e di conseguenza una maggior tolleranza nella tensione di alimentazione</p>															

NOTA : nel caso di induttanze ad alto valore ( > 10 μH ) va considerata una piccola resistenza residua dovuta al filo utilizzato per la realizzazione della stessa induttanza .

Vista la grandissima varietà dei dispositivi MMIC , ma soprattutto vista la grande varietà di performance e specifiche tecniche , abbiamo pensato di raggruppare tutti questi dispositivi in una tabella di 3 pagine. Per facilitare la ricerca li abbiamo suddivisi in funzione della loro caratteristica principale , ovvero :

<b>Uso generale e a basso costo</b>	basso costo
<b>Basso rumore</b>	NF < 3 dB
<b>Alta dinamica</b>	ovvero media potenza di uscita +10 / +17 dBm
<b>Alta potenza di uscita</b>	> 17 dBm > 50 mW
<b>Guadagno molto piatto</b>	utilizzabile nella strumentazione per avere guadagni piatti su una larga banda
<b>Alto isolamento inverso</b>	alto S12 , ovvero alto isolamento inverso tra uscita e ingresso , ad esempio la classica applicazione come buffer per VCO e oscillatori in genere
<b>Guadagno variabile</b>	con pin per regolazione guadagno
<b>Amplificatore differenziale</b>	
<b>Alimentazione a bassa tensione</b>	< 3.5 V
<b>Altre caratteristiche speciali</b>	vedere tabella

Questa tabella è da utilizzare per la ricerca veloce del dispositivo , altre caratteristiche saranno poi riportate nelle pagine successive con il relativo prezzo ed eventualmente dei test di collaudo per i MMIC considerati più interessanti .

## Guida alla scelta dei MMIC

funzione	cod.	CASE	FREQ. GHz min - max	guadagno max dB min	out power dBm a GHz	NF dB a GHz	3° order IP dBm a GHz	alimentaz V mA
<b>USO GENERALE  e  BASSO COSTO</b>	AG101	S M D	60MHz-3GHz	15 11	+15 1	2.4 2	+28/+32 1	4.5 50
	ERA 1	plastico	fino 8 GHz	12 10	+11.5 2		+26 2	3.6 40
	ERA 2	plastico	fino 8 GHz	16 12	+12.4 2		+26 2	3.6 40
	SNA 286	plastico	DC 6	15 11	+14 2	5.7 2	+29 2	3.8 50
	INA 34063	S M D	DC 3	± 20 dB	+8 2	4.5 2	+18 2	3 30
	INA 52063	S M D	DC 2.5	23 16	+8 1	3.5 0.1	+20 1	5 30
	LMX 2119	S M D	1.5 2.5	20	+23,5 2			3.6 350
	MAR 1-MSA0186	plas-cer	DC 2.5	18 9	+2 0.5	5.5 0.5	+14 0.5	5 17
	MAR 2 - RAM2	plas-cer	DC 3.5	12.5 8	+5 1		+17 1	5 25
	MAR 3	plas-cer	DC 3	12.5 8	+10 1		+23 1	5 35
	MAR 4	plast.cer	DC 2	9 8	+12.5 1		+25.5 1	5.2 50
	MAR 6	plas-cer	DC 1.5	20 13	+2 1	3 0.5	+14 0.5	3.5 16
	MAR 8	plast-cer	DC 2	27 16	+12.5 1	3.3 1	+27 1	7.8 36
	MAV 11	plastico	DC 2	13 7.5	+17.5 0.5	3.6 0.5	+30 0.5	5.5 60
	MGA 72543	S M D	fino 6 GHz	17 9	+12 5	1.5 4	+10 2	3 20
	MGA 85563	S M D	0,8 6	19 15	+1 3	1.6 su tutta la banda	+12 3	3 20-30
	MSA 0711 e 0735	S M D	DC 3	13 8	+5.5 1	5 1	+18 1	4 22
	RF 2472	S M D	DC 6	21 9	+2 2	1.4 1.5 2 5	+18	3 6
	SGA 2186	plastico	DC 5	10 7.5	+7 1.5	4.4 2	+19.5 2	2.2 20
	SGA 2286	plastico	DC 5	15 10	+7 2	3.5 2	+19 2	2.2 20
	SGA 2386	plastico	DC 5	18 10	+7.5 2	3.3 2	+20 1.5	2.7 20
	SGA 2486	plastico	DC 5	21 11	+7.5 2	3.3 2	+20 2	2.7 20
	SGA 3286	plastico	DC 5	15 10.5	+11.5 1.5	3.8 2	+24 2	2.6 35
	SH 225	speciale	1 - 900 MHz	21 19	+2 0.5	5.5 0.5		24 23
	µPC 2709T	S M D	DC 2.5	22 19	+8 0.5	5 1		5 25
	µPC 2771T	S M D	DC 2.5	21 18	+11.5 1	6 1		3 35

## continua , Guida alla scelta dei MMIC

funzione	cod.	CASE	FREQ. GHz min - max	guadagno max dB min	out power dBm a GHz	NF dB a GHz	3° order IP dBm a GHz	alimentaz V mA
<b>BASSO RUMORE</b>	# AG101	S M D	60MHz-3GHz	15 11	+15 1	2.4 2	+28/+32 1	4.5 50
	# AM1 - AG102	S M D	60MHz-3GHz	15 11	+18 2	2.4 2	+33/+36 1	4.4 60-80
	# AM50-0003	S M D	800-1000MHz	15	+18	1.2		3-8 20-60
	# AM50-0004	S M D	1.4 -2 GHz	14	+18	1.4		3-8 20-45
	INA03184	plas-cer	DC 4	25 12	-1 1	2.5 1.5	+7 1.5	3-5 10
	# MAALSS0034	S M D	70MHz-3GHz	15 9	+23 2	1.6 2	+36 2	5 88
	MAAM12031 + 032	S M D	1.7 - 2 GHz	20 13	+2 / +7	1.7 / 1.8	+2 / +7	5 5 / 8
	# MGA 62563	S M D	fino 2.5GHz	23 13	+ 17	0.9 1	+32.5	3-5 60
	# MGA 72543	S M D	fino 6 GHz	17 9	+12 5	1.5 4	+10 2	3 20
	# MGA 81563	S M D	0.5 6	12.5 10	+14.8 3	2.7 3	+27 2	3 42
	MGA 85563	S M D	0,8 6	19 15	+1 3	1.6 su tutta la banda	+12 3	3 20-30
	MGA 86563	S M D	0.5 6 (8)	22 15	+4.3 4	1.7 4	+15 2.4	5 14
	MGA 86576	ceramic	0.5 10	23 12	+7 2.5	1.8 6	+16 4	4-10 16
	MAR 6	plas-cer	DC 1.5	20 13	+2 1	3 0.5	+14 0.5	3.5 16
	# MGF 7002	metallico	0.8 1.9	18 16	+10 1.6	2.5	+22 1	10/-6 90
	# MGF 7003	ceram	0.1 1.9	12 10	+10 1.8	<2.5	+24 1	3 30
	# PGA-103	S M D	0.03 4	25 10	+22 1	0.6 1	+42 1	3-5 60-120
	RF 2472	S M D	DC 6	21 9	+2 2	1.4 1.5 2 5	+18	3 6
	# SGA 3586	plastico	DC 5	26 13	+ 13.5 1.5	2.5 2	+25.5 1.5	3.3 35
	# SGA 4586	plastico	DC 5	26 10	+16 / +13	1.8 1	+27 2	3.6 45
# SGA 5586	plastico	DC 4	26 14	+18 / +15	2.6 2	+30 1.5	3.9 60	
# UTO 1043	metallico	5-1300 MHz	11 8.7	+9 1	2.5 0.5	+22 0.5	12-15 25	
<b>ALTA DINAMICA e MEDIA POTENZA</b>	ERA 1	plastico	fino 8 GHz	12 10	+11.5 2	--	+26 2	3.6 40
	ERA 2	plastico	fino 8 GHz	16 12	+12.4 2	--	+26 2	3.6 40
	ERA 3	plastico	fino 8 GHz	22 12	+11.5 2	--	+23 2	3.5 35
	ERA 4	plastico	fino 8 GHz	14 12	+16.8 2	--	+32 2	5 65
	INA 10386	plastico	DC 4	26 14	da +12 a +14	3.8 1.5	+23 1.5	6 45
	MGA 64135	ceramic	0.5 10	14 8.6	+12 fino 8 GHz	--	--	8-11 50
	MGA 72543	S M D	fino 6 GHz	17 9	+12 5	1.5 4	+10 2	3 20
	MGA 81563	S M D	0.5 6	12.5 10	+14.8 3	2.7 3	+27 2	3 42
	MAR 3 - VAM3	plas-cer	DC 3	12.5 8	+10 1	--	+23 1	4-6 35
	MSA 0311-RAM3	S M D	DC 2.5	11.5 8	+10 0.5	--	+22 1	4-5.6 35
	MAR4-MSA0436	ceramic	DC 3	8.5 6	+13 0.5	--	25.5 1	4-6 50
	MAR8-MSA0870	plas-cer	DC 3	32 12	+13 0.5	3.3 1	+27 1	6-9 36
	NGA 286	plastico	DC 6	16 11	+15 2	3.4 2	+31 2	4 50
	SGA 3286	plastico	DC 5	15 10.5	+11.5 1.5	3.8 2	+24 2	2.6 35
	SGA 3386	plastico	DC 5	18 11	+11.5 1.5	3.5 2	+24 1.5	2.6 35
	SGA 3486	plastico	DC 5	23 12	+12.5 2	3.2 2	+25 1.5	2.9 35
	SGA 3586	plastico	DC 5	28 13	+ 13.5 1.5	2.5 2	+25.5 1.5	3.3 35
	SGA 4186	plastico	DC 5	10 8	+ 13.5 1.5	--	+28 / +25	3.2 45
	SGA 4586	plastico	DC 5	26 10	+16 / +13	1.8 1	+27 2	3.6 45
	SGA 5586	plastico	DC 4	26 14	+18 / +15	2.6 2	+30 1.5	3.9 60
SNA 286	plastico	DC 6	15 11	+14 2	--	+29 2	3.8 50	
SNA 386	plastico	DC 4	22 15	+11 2	4.5 2	+23 2	3.8 35	








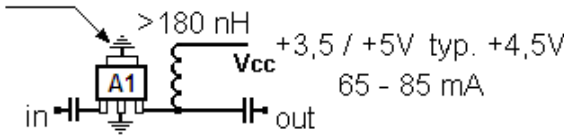
## continua , Guida alla scelta dei MMIC

funzione	cod.	CASE	FREQ. GHz min - max	guadagno max dB min	out power dBm a GHz	NF dB a GHz	3° order IP dBm a GHz	alimentaz V mA	
<b>ALTA POTENZA</b> ≥ +17 dBm (≥ 50 mW)  # = rumore contenuto	# AM1 - AG102	S M D	60MHz-3GHz	15 11	+18 2	2.4 2	+33/+36	4.4 60-80	
	CGY 2014	S M D	di potenza , dual band cellulare 900 + 1800 MHz +35 / +32 dBm out power						
	# CGY 21	metallico	20-1100MHz	20 15	+19/+20 0.9	4 0.8	+32.5 0.8	5 160	
	# ERA 5	plastico	DC 6 (10)	20 12	+18 2	4.5 1	+33 2	5 65	
	ERA 6	plastico	DC 6 (10)	11,5 10,5	+18 2	--	+36 2	5.5 70	
	GPD 405	metallico	10 - 500 MHz	15 12	+23 0.4	6 0.1	+29 0.1	15 90	
	CGY 52	S M D	100 2.500	13 15	+19 200-1800	4.8 1.8	+32 1	4.5 160	
	LMX 2119	S M D	1.5 2.5	20	+23,5 2	-- --		3.6 350	
	# MAALSS0034	S M D	70MHz-3GHz	15 9	+23 2	1.6 2	+36 2	5 88	
	# MAAMSS0049	S M D	250 MHz 4000	20 11	+28.5 2.4	3.5 2	+43 2	5 250	
	MAAM26100-P1	cer-met	2 6	15 18	+30	-- --	+39 2-6	8	
	# MAV 11	plastico	DC 2	13 7.5	+17.5 0.5	3.6 0.5	+30 0.5	4.5-6 60	
	# MGA 62563	S M D	fino 2.5GHz	23 13	+ 17	0.9 1	+32.5	3-5 60	
	MGA 82563	S M D	0.4 6	14 9	+17 2	2.2 2	+31 2	3 84	
	MGA 83563	S M D	0.5 6	21 17	+19 1-3	-- --	+29 1-6	3 150	
	MRVIC 1859	S M D	di potenza , dual band cellulare 900 + 1800 MHz +34 / +32 dBm out power						
	NGA 486	plastico	DC 5	15 10	+19/+18 0.5/2	4 2	+38/+34	4.8 80	
	# PGA-103	S M D	0.03 4	25 10	+22 1	0.6 1	+42 1	3-5 60-120	
	PM 2107	plas smd	2 2.6	26 20	+26/30pk 2.4	-- --	-- --	+5V -1.2V	
	RF 2145	S M D	1 2	25 20	+26 1.8	-- --		4.5 400	
RF 2174 - 2175	S M D	di potenza rispettivamente 900 e 1800 MHz + 36 / + 33 dBm							
SNA 676	ceramico	dc 7	11 7	+18 2		+36 0.1-2	5.7 70		
UTO 2013	metallico	500-2000MHz	10	+ 21	4.5	+33	15 100		
VNA 25	S M D	0.5 2.5	18 14	+18.2	5.5	+27	5 85		
<b>GUADAGNO MOLTO PIATTO</b>	ERA 1	plastico	DC 9-11	12-16 --	+12 2	--	+26 2	3.8 50	
	ERA 6	plastico	DC 6	11,5 10,5	+18 2	--	+36 2	5.5 70	
	INA 03184	plas-cer	DC 4	25 12	-1 1	2.5 1.5	+7 1.5	3-5 10	
	INA 10386	plastico	DC 4	26 14	da +12 a +14	3.8 1.5	+23 1.5	6 45	
	MGA 81563	SMD	0.5 6	guadagno molto piatto fino circa 2 GHz					3 42
	MSA 0910	ceramico	0.1 4	8	+11.5	-- --	+23 1	7.8 35	
	MWA ....	in case metallico , particolari per uso strumentazione e professionale , disponibili							
	GPA.... GPD....	vari tipi : basso rumore , alta potenza ecc. dc - 2 GHz							
	SH 225	speciale	2 900 MHz	21	+2			24 23	
	SNA 286	plastico	abbastanza piatto da 100 MHz a 1.5 GHz						
	µPC 2709T	S M D	DC 2.5	22 19	+8 0.5	5 1		5 25	
µPC 2771T	S M D	DC 2.5	21 18	+11.5 1	6 1		3 35		
<b>ALTO ISOLAMENTO INVERSO</b>	INA 34063	S M D	DC 3	± 20 dB	isolam. inverso > 30 dB			3 30	
	µPC 2709T	S M D	DC 2.5	22 19	isolam inv. > 30dB e basso costo			5 25	
	MAX 2470 - 2175	S M D	10-500 MHz	13 15	isolam. inv. >50dB stadio sep. per VCO			3-5.5 6	
	MGA 83563	S M D	0.5 6	21 17	isolam < 2GHz >35dB - >2GHz 30dB			3.3 150	
	SH 225	1- 900 MHz amplificatore molto piatto con isolamento inverso 40dB						24 23	
<b>GUADAGNO VARIABILE</b>	CGY 120	regolazione di guadagno = 50 dB , banda di frequenza fino 2.5 GHz							
	IVA05208-14208	regolazione di guadagno = 30dB (IVA05208) -- 34dB (IVA14208) altre specifiche ved.sotto							
	RF 2145	di alta potenza , regolazione di guadagno = 40 dB							
<b>Amplificatore DIFFERENZIALE</b>	IVA 05208	S M D	DC 2	30 20	il ritardo di gruppo è entro 400 pSec			4-6.5 35	
	IVA 14208	S M D	DC 3	25 18				5-8 38	
<b>BASSA TENSIONE &lt; 3.5 V</b>	GPD 110 - INA34063 - INA03184 - MAR 6 - MAX... - µPC 2771 MGA 62563 + 7254 + 82563 + 83563 + 85563 - MGF 7003 - MSA 07... SGA 2186 + 2286 + 2386 + 3286 + 3386 + 3486						vedere caratteristiche più dettagliate sulle pagine seguenti		
<b>con caratteristiche speciali</b>	GPD 110	per frequenze bassissime a partire da 50 - 100 KHz fino 1.1 GHz , Vmin 2.5 V							
	MGA 64135	alte prestazioni fino 10 GHz alto livello di uscita case ceramico HI-REL professionale							
	MGA 72543	contiene al suo interno uno switch per la sua esclusione dal circuito							
	MGA 86576	per microonde case ceramico , utilizzabile fino 10 GHz , basso rumore							
	MSA 0910	uso strumentazione guadagno limitato ma ultrapiatto 0.1-4 GHz case speciale HI- REL							
	IDA 07318	driver a 1.5 Gbit per laser o led TX dati su fibra ottica							
MAR1-MSA 0185	ROS particolarmente basso fino 3 GHz su entrambe le porte di ingresso e uscita								
VNA 25	comprende già al suo interno i 2 condensatori di blocco dc e la rete di bias								

I seguenti prodotti AM-1 , AG-101G , AG-102 e MAALSS0034 sono dei MMIC della prestigiosa Watkins Johanson e MaCom per applicazioni ad alta dinamica ( da +16 a +22 dBm ) ma con un rumore molto contenuto ( 1,6 - 2.5 dBNF ) . Il case è l'ormai consolidato SOT89 che si presta molto bene per una facile dissipazione anche se usato con una discreta corrente di alimentazione . In tecnologia GaAsFet sono dei MMIC adatti per molte applicazioni , specialmente come post-amplificatore dopo stadi a bassissimo rumore .

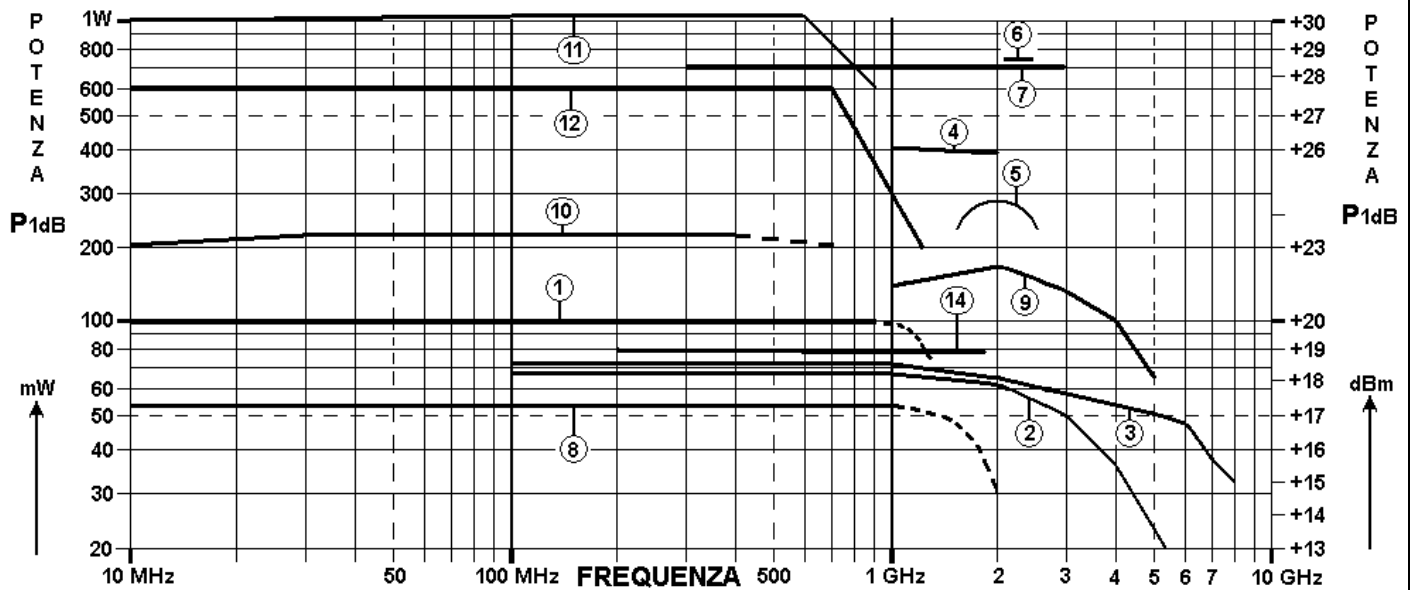
Ad esempio ipotizziamo di usarli dopo il MMIC MGA-62563 oppure dopo il MAR6 , si avrà qualche decibel in più di guadagno aumentando di molto la dinamica con un livello di uscita fino +16/+22 dBm . Un'altra interessante applicazione consiste come driver per un modulo banda larga di potenza come il BGD802 , infatti il BGD802 per poter dare la potenza di 1 W richiede al suo ingresso circa 30 mW , questi M.M.I.C. sono quindi la scelta giusta anche come driver TX . Lo schema applicativo è estremamente semplice , basta il solito condensatore dc-block ed un choke per la alimentazione .

In conclusione , i MMIC AM-1 , AG-102 , AG101G e MAALSS0034 possono essere utilizzati per tutte quelle applicazioni dove è richiesta una buona dinamica associata ad un rumore contenuto , come driver per uno stadio successivo a maggior potenza ma anche come stadio buffer a guadagno contenuto adatto per qualsiasi esigenza .

MMIC	AM-1	AG-102	AG-101G	MAALSS0034	, alcune applicazioni
MGA-62563 	+	AM-1 AG-101G	AG-102 MAALSS0034 	=	<b>amplificatore ultra low noise ad alta dinamica</b> 100MHz - 2.5 GHz    NF 1.1 - 1.5 dB guadagno 20 - 30 dB uscita +16 / +22 dBm , OIP3 +33 / +36dBm
MAR-6 	+	AM-1 AG-101G	AG-102 MAALSS0034 	=	<b>amplificatore low noise</b> 50 / 70MHz - 1.5 GHz    NF 2.5 - 3.5 dB guadagno 22 - 35 dB uscita + 18 dBm , OIP3 +26dBm
AM-1 AG-102 AG-101G MAALSS0034 	+	Modulo di potenza banda larga , esempio BGD-802 		=	<b>amplificatore di potenza banda larga</b> 50 / 70 MHz - 1 GHz # uscita 0,5 - 1 W # guadagno circa 30 dB # # in funzione del modulo di potenza impiegato
AM-1 AG-102 AG-101G MAALSS0034 	+	-- transistor di potenza o -- modulo di potenza o -- mmic di potenza		=	<b>amplificatori di alta-media potenza In funzione del finale utilizzato</b>
MMIC AM-1 AG-102 AG-101G MAALSS0034 tipico schema applicativo	Utilizzare una piccola pista di rame come piano di massa per la dissipazione termica				
<b>MMIC : AM-1    AG-102    AG-101G    MAALSS0034</b>					
<b>Frequency range</b>		60 – 3000 MHz			
<b>Gain</b>		10 – 15 dB			
<b>Ouput P1dB</b>		da + 16 dBm a + 22 dBm ( in funzione del tipo )			
<b>Output IP3</b>		+39 dBm / +33 dBm ( in funzione del tipo )			
<b>Noise Figure</b>		1,6 – 2.6 dB			

**MMIC e Moduli banda larga , di media potenza**

La tabella indica la potenza di uscita in modo continuo ( P1dB ) espressa in dBm e in mW e la banda di frequenza



Dal grafico ricavare il numero del dispositivo che interessa , qui sotto la comparazione “ **NUMERO = MMIC** ”

1 = CGY 21 oltre 50 MHz + GPA 505 dc - 500 MHz ( max 1 GHz ) ---- 2 = ERA 5 fino 5.5 GHz + VNA 25 fino 2.5 GHz

3 = SNA 676 ---- 4 = RF 2145 ---- 5 = LMX 2119M ---- 6 = PM 2107 ---- 7 = MAAMSS0049 ---- 8 = MAV 11

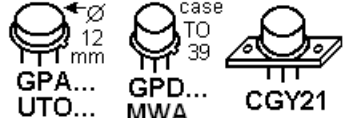
9 = MGA 83563 ---- 10 = GPD 405 ---- 11 = BGD 802 # ---- 12 = MHW 9242 # ---- 14 = CGY 52

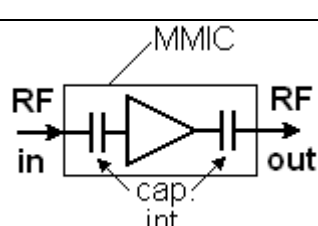
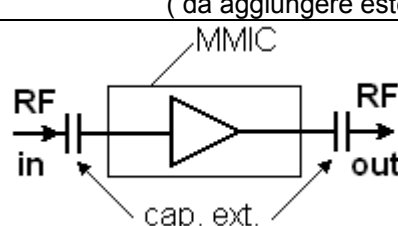
# sono dei moduli di potenza vedere sezione moduli , gli altri sono MMIC riportati in questa sezione

**MMIC professionali ad alte prestazioni**

Questi particolari C.I. sono utilizzati nel settore professionale, ad esempio come stadio finale o driver nei generatori di segnale RF da laboratorio , front-end in ricevitori HF - VHF militari ad esempio Watkins - Johnson , Rohde & Schwarz , amplificatori in classe A e da laboratorio ecc . Presentano delle caratteristiche migliori rispetto ai comuni MMIC , come ad esempio un basso Ros di ingresso - uscita , fase costante su tutta la banda con ritardo di gruppo contenuto , P1dB IP3 e IP2 specificati e garantiti ecc. . Sono utilizzati in genere nei circuiti banda larga e anche dove esiste la necessità di tempi di risposta ai transistori molto ripidi .

Alcuni presentano i 2 condensatori di blocco dc già all'interno il che facilita di molto il loro impiego , altri modelli non hanno i condensatori entrocontenuti ( che andranno aggiunti esternamente ) questo è un vantaggio specialmente per uso a frequenze basse e/o per applicazioni che devono essere personalizzate a piacere considerando che virtualmente il loro funzionamento potrebbe partire dalla dc .

guadagno - frequenza		NF	P 1dB	IP3	IP2	isolam inverso	aliment.	cod.	
ottimale	max								
20 100 - 900	15 30 - 2000	3.9 100 - 900	+ 19	+ 32			4.5 160	<b>CGY 21</b>	in case TO39 ma su un piccolo dissipatore di 9 x 21 mm
15 0.1 - 400	12 01 - 850	4 0.1 - 400	- 2	+ 12	+ 14		2.5 10	<b>GPD 110</b>	ritardo di gruppo 0.3 nS
15 5 - 400	12 3 - 800	4 - 4.5 5 - 400	- 2	+ 10		> 20	15 10	<b>GPD 401</b> <b>GPD 461 #</b>	stadio di ricezione basso rumore o driver
14 5 - 400	12 - 800	5.5 - 6 5 - 400	+ 7	+ 19	+ 25	> 20	15 24	<b>GDP 402</b> <b>GPD 462 #</b>	stadio intermedio
15 10 - 400	13 - 900	5.5 5 - 400	+ 23	+35 / +30	+ 34	> 20	15 90	<b>GPD 405</b>	alta potenza con una NF ancora contenuta
8 dc - 1000		6.7	+11.5	+ 17	+ 27		3 30	<b>MWA 320 #</b>	ritardo di gruppo < 0.6 ns lmd - 58dB out 1 mW In+Out VSWR tip. 1.5:1
6.2 dc - 1000		9	+15.2	+ 25	+31		4-5 60-80	<b>MWA 330 #</b>	ritardo di gruppo < 0.6 ns lmd - 62dB out 5 mW In+Out VSWR tip. 1.5:1
10.5 10 - 1000	8.5 - 1300	2 - 3 10 - 1000	+ 8	+ 20	+ 28	16 - 17	15 25	<b>UTO 1043R</b>	versione High Reliability
10 500 - 2000	9.5 400 - 2100	4.5 500-2000	+ 21	+ 33		16 - 17	15 100	<b>UTO 2013</b>	ritardo di gruppo tipico 0.5 nS

MMIC con condensatori dc-block già inseriti	<p><b>NOTA #</b></p> MMIC senza condensatori dc-block ( da aggiungere esternamente )
CGY 21 GPD 110 GPD 401 GPD 402 GPD 405 UTO 1043R UTO 2013	
	
	GPD 461 GPD 462 MWA 320 MWA 330