Data sheet dei principali componenti elettrici

A.1 Premessa

Un **data sheet** è una scheda tecnica che raccoglie le informazioni fondamentali di un componente elettrico-elettronico: è solitamente fornito insieme al dispositivo o reperibile dal sito internet del costruttore, a volte sotto forma di catalogo che descrive un gran numero di componenti affini.
All'interno di un data sheet si possono trovare:

- **caratteristiche costruttive del componente**, sia dal punto di vista dei materiali che lo compongono sia dal punto di vista delle dimensioni;
- **condizioni ambientali di funzionamento**, intese come temperature minima e massima sopportabili dal componente e altri dati analoghi;
- **dati nominali di funzionamento**, espressi come intervalli di tensione, corrente e potenza all'interno dei quali il dispositivo può funzionare correttamente;
- valori dei **principali parametri** che caratterizzano il componente, nelle diverse condizioni di funzionamento;
- **curve caratteristiche** (o famiglie di curve) che mostrano l'andamento di alcune grandezze elettriche al variare di altre e delle condizioni ambientali.

Tutte queste informazioni possono essere riferite a uno specifico componente o a una serie di componenti simili, solitamente raggruppate e raffrontate in forma tabellare.
Chiariamoci un po' le idee. Pensate a un paragone automobilistico: sfogliando una rivista che si occupa di automobili vi imbatterete di certo nelle schede tecniche che ne descrivono i consumi, le prestazioni in termini di velocità e accelerazioni, i costi ecc. Inoltre, spesso e volentieri, questi dati sono inseriti in tabelle in cui si confrontano le caratteristiche di diverse cilindrate e potenze della stessa vettura [fig. A.1].

	1.0 VVT-i	1.3 Dual VVT-i		1.4 D-4D	
DIMENSIONI	M/T	M/T	MULTIDRIVE S	M/T	M-MT
Lunghezza (mm)	3.885				
Larghezza (mm)	1.695				
Altezza (mm)	1.510				
Passo (mm)	2.510				
Carreggiata ant. (mm)	1.485				
Carreggiata post. (mm)	1.470				
Cx	0,29				
Capacità bagagliaio (l)	286				
Capacità serbatoio carburante (l)	42				
Numero posti	5				
PESI					
Massa a vuoto (kg)	1.025	1.065	1.075	1.115	1.120
Massa complessiva (kg)	1.430	1.470		1.525	1.530
Massa rimorchiabile (kg)	750	900		1.050	
MOTORE					
Testata/monoblocco	alluminio/alluminio	alluminio/alluminio		alluminio/alluminio	
N. cilindri/disposizione	3 / in linea	4 / in linea		4 / in linea	
N. valvole	12	16		8	
Alberi in testa	2	2		1	
Distribuzione	Catena silenziosa	Catena silenziosa		Catena silenziosa	
Dispositivi	-	-	Stop&Start	DPF	
Variatore di fase	VVT-i sulle valvole di aspirazione	Dual VVT-i sulle valvole di aspirazione e scarico		-	
Alimentazione	Iniezione elettronica Multipoint Sequenziale	Iniezione elettronica Multipoint Sequenziale		Common rail - Turbo a geometria variabile	
Accensione	Diretta con una bobina per ciascuna candela	Diretta con una bobina per ciascuna candela		Per compressione	
Alesaggio x corsa	71,0 x 84,0 mm	72,5 x 80,5 mm		73,0 x 81,5 mm	
Rapporto di compressione	11:1	11,5:1		16,5:1	
Cilindrata (cc)	998	1329		1364	

Figura A.1 Caratteristiche dello stesso veicolo per diverse cilindrate.

A.2 Data sheet di un condensatore

A titolo di esempio riportiamo gli estratti fondamentali del data sheet di un condensatore in alluminio, di tipo radiale (ossia con le armature "arrotolate" su se stesse a formare un cilindro).

Nella **figura A.2**, ricavata da una delle prime pagine della scheda tecnica, sono presenti le informazioni generali sul condensatore. In particolare sono presenti:

- un'immagine che lo rappresenta schematicamente;
- le caratteristiche principali (*features*) e i campi di utilizzo (*applications*);
- l'indicazione di quali dati sono stampati sul componente (*marking*);
- una tabella che riporta i dati principali del componente: dimensioni, capacità, tensione, intervallo di temperatura, durata in funzione della temperatura di lavoro (*quick reference data*).

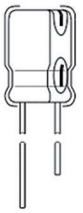
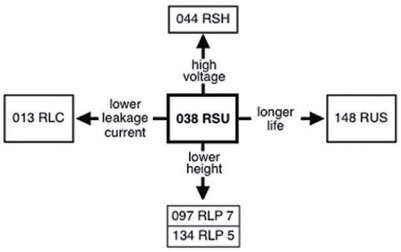


Fig.1 Component outline.



QUICK REFERENCE DATA

DESCRIPTION	VALUE
Nominal case sizes (∅D × L in mm)	5 × 11 to 18 × 40
Rated capacitance range, C_R	0.1 to 22000 µF
Tolerance on C_R	±20%
Rated voltage range, U_R	6.3 to 100 V
Category temperature range	−40 to +85 °C
Endurance test at 85 °C:	
case size ∅D ≤ 8 mm	2000 hours
case size ∅D ≥ 10 mm	3000 hours
Useful life at 85 °C:	
case size ∅D ≤ 8 mm	2500 hours
case size ∅D ≥ 10 mm	3500 hours
Useful life at 40 °C, 1.4 × I_R applied:	
case size ∅D ≤ 8 mm	60000 hours
case size ∅D ≥ 10 mm	90000 hours
Shelf life at 0 V, 85 °C	1000 hours
Based on sectional specification	IEC 60384-4/EN130300
Climatic category IEC 60068	40/085/56

FEATURES

- Polarized aluminum electrolytic capacitors, non-solid electrolyte
- Radial leads, cylindrical aluminum case, insulated with a blue vinyl sleeve
- Pressure relief for case ∅D ≥ 6.3 mm
- Charge and discharge proof
- Miniaturized, high CV-product per unit volume.

APPLICATIONS

- General purpose, industrial, automotive and audio-video
- Coupling, decoupling, timing, smoothing, filtering, buffering in SMPS
- Portable and mobile equipment (small size, low mass).

MARKING

The capacitors are marked (where possible) with the following information:

- Rated capacitance (in µF).
- Tolerance on rated capacitance, code letter in accordance with IEC 60062 (M for ±20%).
- Rated voltage (in V).
- Date code, in accordance with IEC 60062.
- Code indicating factory of origin.
- Name of manufacturer.
- Negative terminal identification.
- Series number (038).

Fonte: www.datasheetcatalog.net

Figura A.2

ELECTRICAL DATA	
SYMBOL	DESCRIPTION
C_R	rated capacitance at 100 Hz, tolerance ±20%
I_R	rated RMS ripple current at 100 Hz, 85 °C
I_{L2}	max. leakage current after 2 minutes at U_R
Tan δ	max. dissipation factor at 100 Hz

Note

1. Unless otherwise specified, all electrical values in Table 2 apply at T_{amb} = 20 °C, P = 86 to 106 kPa, RH = 45 to 75%.

ORDERING EXAMPLE

Electrolytic capacitor 038 series

470 µF/25 V; ±20%

Nominal case size: ∅10 × 12 mm; Form TFA

Catalog number: 2222 038 36471.

Table 2

ELECTRICAL DATA AND ORDERING INFORMATION

U_R (V)	C_R 100 Hz (µF)	NOMINAL CASE SIZE ØD × L (mm)	I_R 100 Hz 85 °C (mA)	I_{L2} 2 min (µA)	Tan δ 100 Hz	CATALOG NUMBER 2222 038							
						BULK PACKAGING				TAPED AMMOPACK			
						LONG LEADS		CUT LEADS					
						FORM CA	F (mm)	FORM CB	F (mm)	FORM TFA	F (mm)	FORM TNA	F (mm)
6.3	220	5 × 11	200	14	0.23	53221	2.0	–	–	33221	5.0	73221	2.5
	330	6.3 × 11	270	21	0.23	53331	2.5	–	–	33331	5.0	73331	2.5
	470	6.3 × 11	320	30	0.23	53471	2.5	–	–	33471	5.0	73471	2.5
	1000	8 × 11.5	540	63	0.23	53102	3.5	–	–	33102	5.0	73102	3.5
	2200	10 × 16	785	139	0.25	53222	5.0	63222	5.0	33222	5.0	–	–
	3300	10 × 20	1185	208	0.27	53332	5.0	63332	5.0	33332	5.0	–	–
	4700	13 × 20	1545	296	0.29	53472	5.0	63472	5.0	33472	5.0	–	–
	6800	13 × 25	1880	428	0.33	53682	5.0	63682	5.0	33682	5.0	–	–
	10000	16 × 25	2330	630	0.41	53103	7.5	63103	7.5	33103	7.5	–	–
	22000	18 × 40	3320	1386	0.65	53223	7.5	63223	7.5	–	–	–	–
10	100	5 × 11	145	10	0.20	54101	2.0	–	–	34101	5.0	74101	2.5
	220	5 × 11	160	22	0.20	54221	2.0	–	–	34221	5.0	74221	2.5
	330	6.3 × 11	290	33	0.20	54331	2.5	–	–	34331	5.0	74331	2.5
	470	6.3 × 11	350	47	0.20	54471	2.5	–	–	34471	5.0	74471	2.5
	1000	10 × 12	650	100	0.20	54102	5.0	64102	5.0	34102	5.0	–	–
	2200	10 × 20	1070	220	0.22	54222	5.0	64222	5.0	34222	5.0	–	–
	3300	13 × 20	1420	330	0.24	54332	5.0	64332	5.0	34332	5.0	–	–
	4700	13 × 25	1780	470	0.26	54472	5.0	64472	5.0	34472	5.0	–	–
	6800	16 × 25	2220	680	0.30	54682	7.5	64682	7.5	34682	7.5	–	–
	10000	16 × 35	2760	1000	0.38	54103	7.5	64103	7.5	–	–	–	–

Figura A.3 Caratteristiche elettriche di condensatori della stessa famiglia (*fonte*: www.datasheetcatalog.net).

La **figura A.3** mostra le caratteristiche elettriche di vari condensatori della stessa famiglia e i numeri di riferimento per individuare uno specifico componente (in caso di acquisto o per altre evenienze). I diversi valori di capacità sono raggruppati per righe, in base alla tensione nominale U_R, espressa in volt. Per quanto riguarda le grandezze elettriche, per ogni condensatore abbiamo:

- la capacità nominale C_R, espressa in µF, alla frequenza di 100 Hz;
- la corrente nominale I_R, espressa in mA, nel caso il componente sia utilizzato in corrente alternata alla frequenza di 100 Hz;
- la corrente di perdita I_{L2}, espressa in µA, la quale indica la "fuga di corrente" attraverso il dielettrico (nello specifico, una volta trascorsi 2 minuti dall'applicazione della tensione nominale);
- il parametro adimensionale tanδ, che identifica, sempre alla frequenza di 100 Hz, da quanta componente ohmica è caratterizzato il dispositivo (non potendo ovviamente essere un condensatore ideale).

La descrizione di ognuna di queste grandezze è fornita nella parte alta della figura, nella tabella denominata *electrical data*.

Infine, nella **figura A.4** sono riportati due grafici che mostrano l'andamento della capacita C rispetto al suo valore nominale C_0 al variare di alcune condizioni ambientali o elettriche.

Nello specifico:

- il primo grafico mostra l'andamento di C in funzione della temperatura ambiente rispetto al valore C_0 (riferito a 20 °C) e fissata la frequenza a 100 Hz;
- il secondo grafico mostra invece l'andamento di C rispetto a C_0, in funzione della frequenza, fissata la temperatura ambiente a 20 °C: anche in questo caso è presente una famiglia di curve.

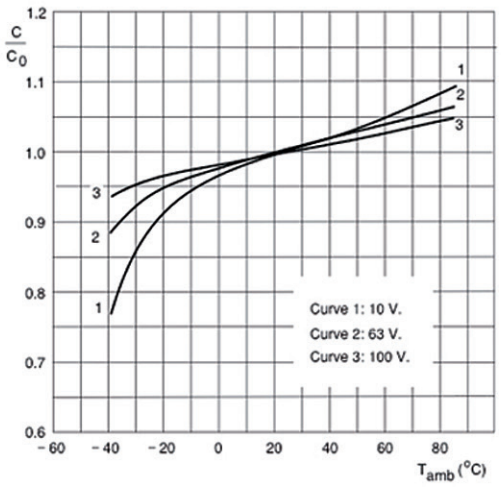
In entrambi i casi su ogni grafico non viene riportata una singola curva ma una famiglia di curve:

- la 1 corrisponde a condensatori aventi tensione nominale pari a 10 V;
- la 2 si riferisce a tensioni nominali pari a 63 V;
- la 3 si riferisce a tensioni nominali pari a 100 V.

Quello proposto è solo un esempio. Ogni dispositivo elettrico-elettronico ha il suo data sheet e ogni casa costruttrice imposta le proprie schede tecniche utilizzando il format che preferisce, ma la struttura di base è abbastanza standard.
Provate voi a cercare diversi data sheet completi, navigando sui siti internet dei costruttori dei dispositivi elettrico-elettronici descritti nel modulo A del testo.

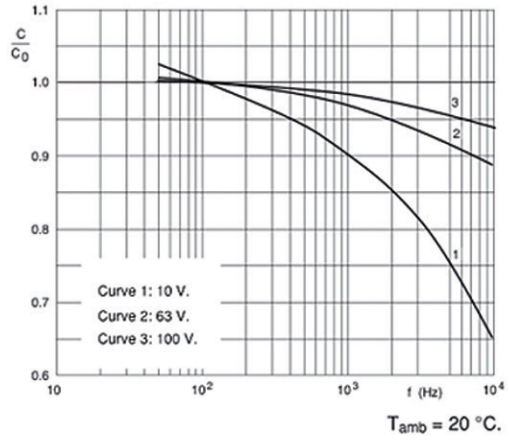
C_0 = capacitance at 20 °C, 100 Hz.

Fig.6 Typical multiplier of capacitance as a function of ambient temperature.



C_0 = capacitance at 20 °C, 100 Hz.

Fig.7 Typical multiplier of capacitance as a function of frequency.



Tamb = 20 °C.

Fonte: www.datasheetcatalog.net

Figura A.4