Strumenti della calcolatrice

The KiCad Team

REVISION HISTORY			
NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME

Contents

1 Introduzione **1**

2 Calcolatrici **1**

2.1 Regolatori 1

2.2 Attenuatori RF 2

2.3 Serie-E 3

2.4 Codice colori 3

2.5 Linea di trasmissione 4

2.6 Dimensione via 5

2.7 Larghezza piste 5

2.8 Spaziature elettriche 6

2.9 Classi schede 6

2.9.1 Classi di esecuzione 6

2.9.2 Tipi di circuiti stampati 7

Manuale di riferimento

Copyright

Questo documento è coperto dal Copyright © 2019-2021 dei suoi autori come elencati in seguito. È possibile distribuirlo e/o modificarlo nei termini sia della GNU General Public License (https://www.gnu.org/licenses/gpl.html), versione 3 o successive, che della Creative Commons Attribution License (https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/), versione 3.0 o successive.

Contributors

Heitor de Bittencourt. Mathias Neumann

Traduzione

Marco Ciampa <ciampix@posteo.net>, 2019.

Feedback

Il progetto KiCad accoglie commenti, segnalazioni di difetti e suggerimenti relativi al software o alla sua documentazione. Per ulteriori informazioni su come inviare commenti o segnalare un problema, consultare le istruzioni su https://www.kicad.org/help/report-an-issue/

1 Introduzione

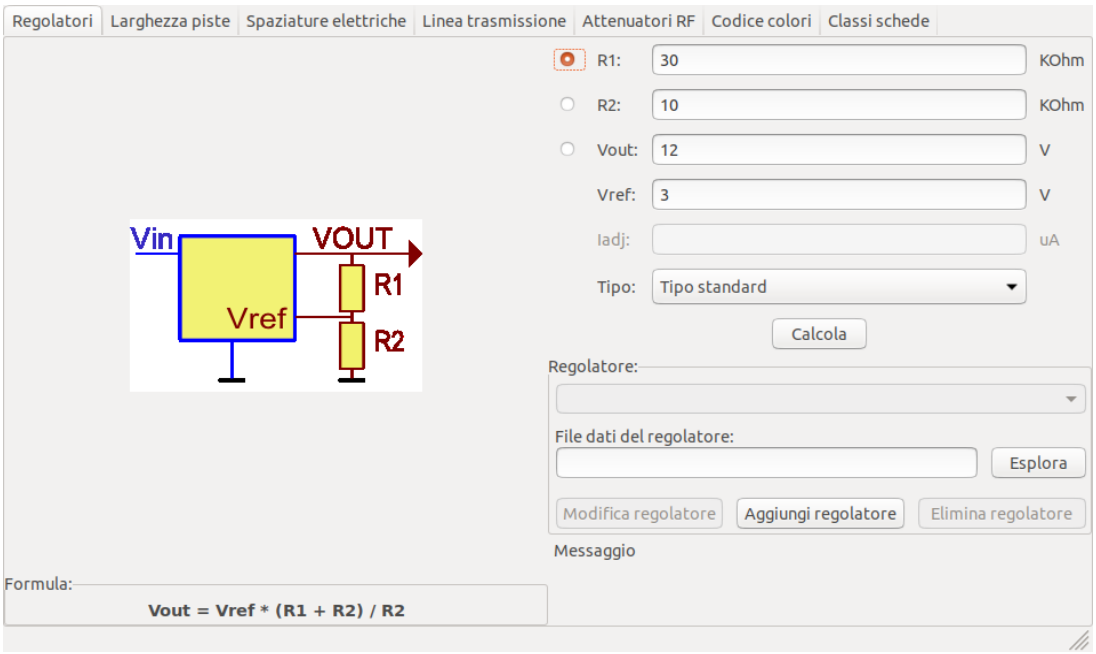
La calcolatrice C.S. KiCad è un insieme di strumenti utili per trovare i valori dei componenti o altri parametri di un progetto. La Calcolatrice dispone dei seguenti strumenti:

- Regolatori
- Larghezza piste
- Spaziature elettriche
- Linee di trasmissione
- Attenuatori RF
- Codice colori
- Classi schede

2 Calcolatrici

2.1 Regolatori

Questa calcolatrice serve ad aiutare a trovare i valori delle resistenze necessarie per i regolatori lineari, inclusi quelli a bassa caduta.



Per il *Tipo standard*, la tensione in uscita Vout, funzione della tensione di riferimento Vref e delle resistenze R1 e R2, è data da:

$$Vout = Vref \cdot \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right)$$

Per il *Tipo a 3 terminali*, c'è un fattore di correzione dovuto alla corrente a riposo Iadj che scorre dal pin di regolazione:

$$Vout = Vref \cdot \left(\frac{R1 + R2}{R1} \right) + Iadj \cdot R2$$

Questa corrente solitamente è sotto i 100 uA e può essere ignorata con cautela.

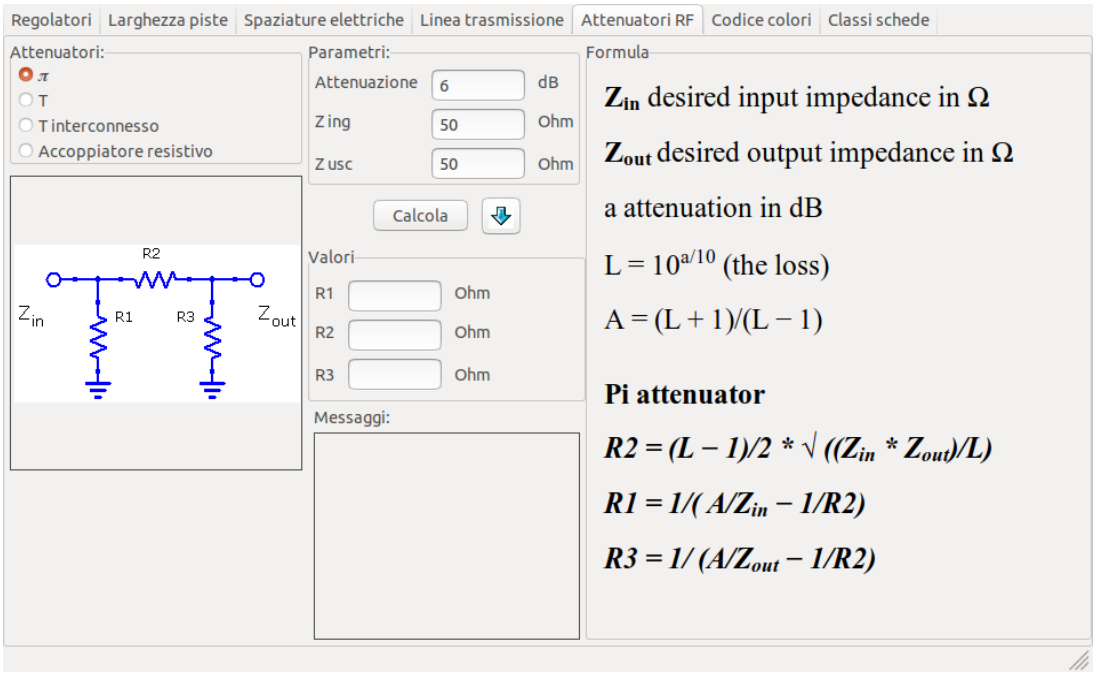
Per usare questa calcolatrice, inserire i parametri del regolatore *Tipo*,*Vref* e, se serve, *Iadj*, selezionare il campo si desidera calcolare (una delle resistenze o la tensione d'uscita) e inserire gli altri due valori.

2.2 Attenuatori RF

Con l'utilità attenuatore RF è possibile calcolare i valori delle resistenze necessarie per diversi tipi di attenuatori:

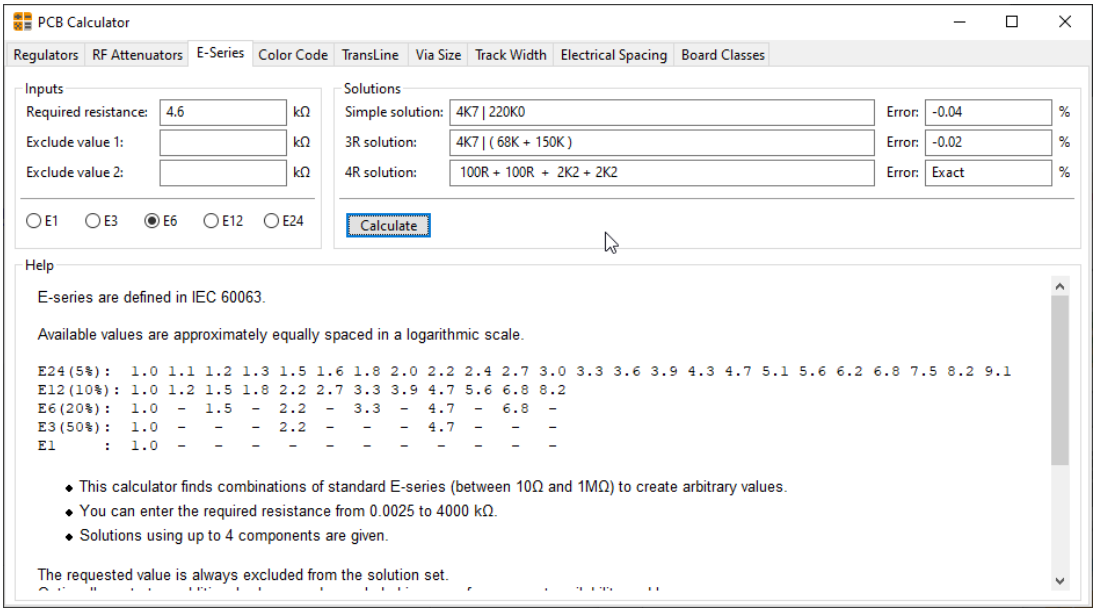
- Pigreco
- T
- T interconnesso
- Accoppiatore resistivo

Per usare questo strumento, per primo selezionare il tipo di attenuatore, poi inserire l'attenuazione (in dB) e le impedenze di ingresso/uscita (in Ohms) desiderate.



2.3 Serie-E

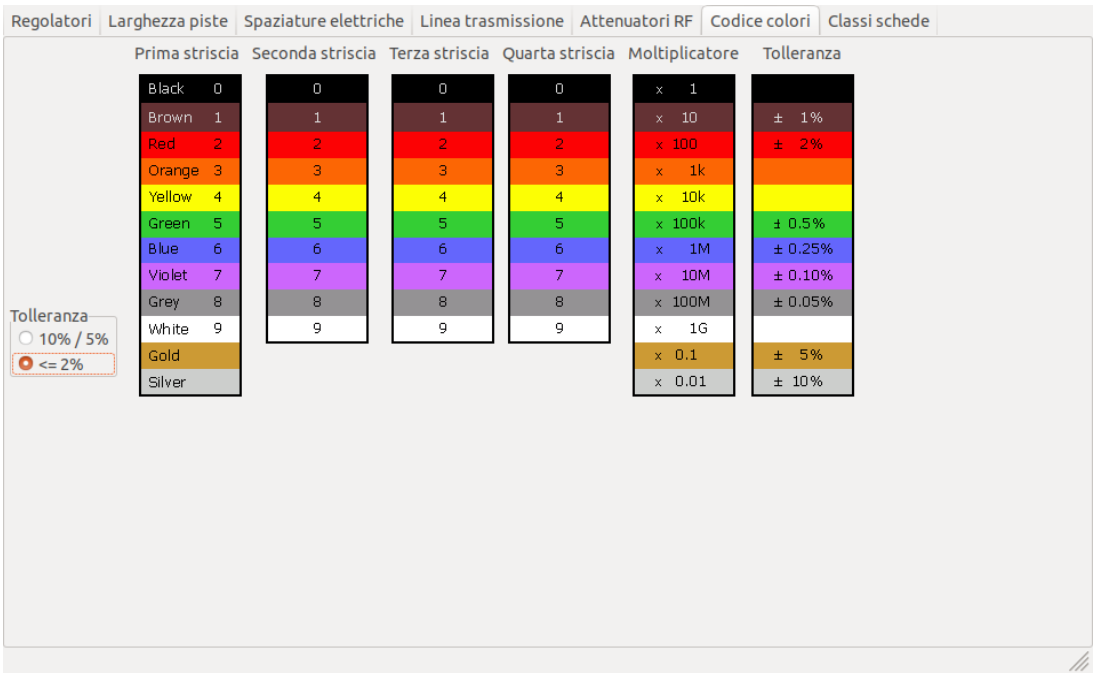
Questa calcolatrice aiuta ad identificare combinazioni di resistenze standard serie-E corrispondenti a un valore di resistenza richiesta, ozionalmente escludendo diversi valori di resistense non disponibili.



2.4 Codice colori

Questa calcolatrice aiuta nella traduzione delle barre di colore presenti sulle resistenze nel loro valore. Per usarla, basta selezionare la *tolleranza* della resistenza: 10%, 5% o minore o uguale al 2%. Per esempio:

- Giallo viola rosso oro: 4 7 x100 ±5% = 4700 Ohm, 5% di tolleranza
- 1kOhm, 1% tolleranza: marrone nero nero marrone marrone



2.5 Linea di trasmissione

La teoria delle linee di trasmissione è una pietra miliare nell'insegnamento dell'ingegneria RF e delle microonde.

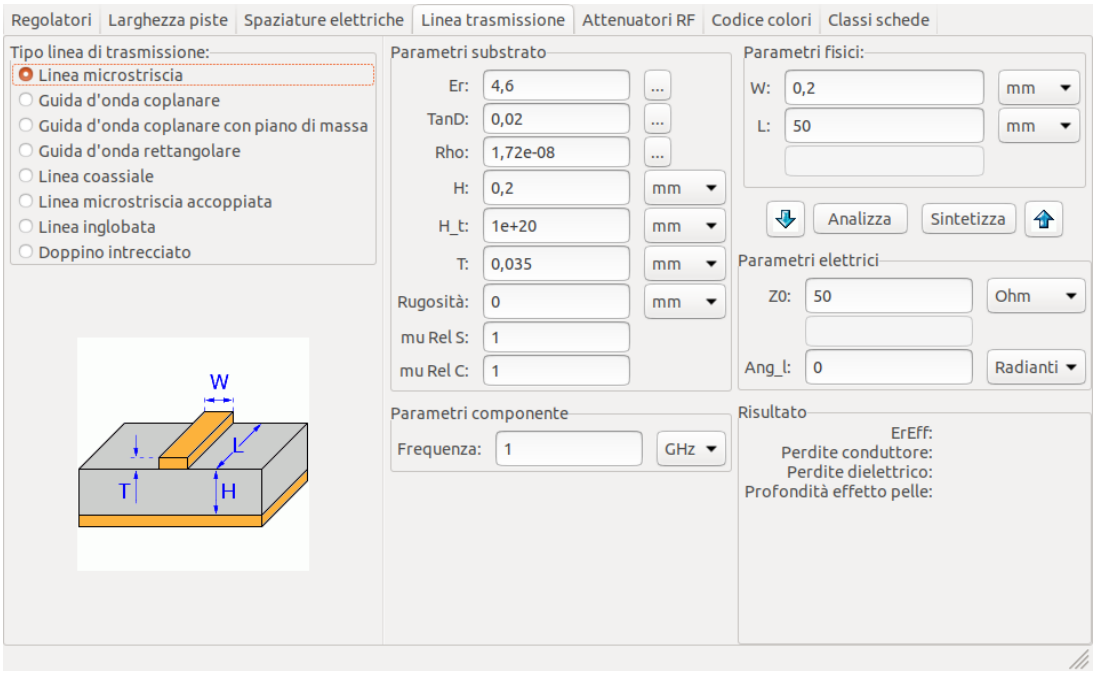
Nella calcolatrice si può scegliere tra diversi tipi di linee ed i loro parametri speciali. I modelli implementati dipendono dalle frequenze e quindi non corrispondono con i modelli più semplici a frequenze *abbastanza* alte.

Questa calcolatrice è fortemente basata su Transcalc.

I tipi di linee di trasmissione ed i riferimenti dei loro modelli matematici sono elencati di seguito:

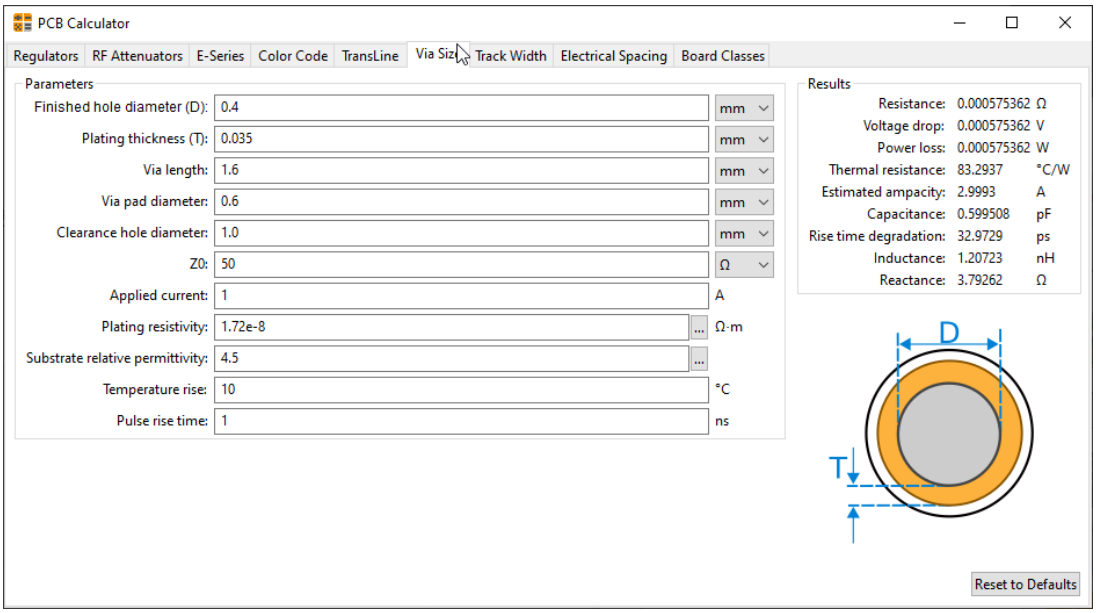
- Linea microstriscia:
  - H. A. Atwater, "Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters", Microwave Journal, pp. 109-115, November 1989.
- Guida d'onda coplanare.
- Guida d'onda coplanare con piano di massa.
- Guida d'onda rettangolare:
  - S. Ramo, J. R. Whinnery and T. van Duzer, "Fields and Waves in Communication Electronics", Wiley-India, 2008, ISBN: 9788126515257.
- Linea coassiale.
- Linea microstriscia accoppiata:
  - H. A. Atwater, "Simplified Design Equations for Microstrip Line Parameters", Microwave Journal, pp. 109-115, November 1989.
  - M. Kirschning and R. H. Jansen, "Accurate Wide-Range Design Equations for the Frequency-Dependent Characteristic of Parallel Coupled Microstrip Lines," in IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 32, no. 1, pp. 83-90, Jan. 1984. doi: 10.1109/TMTT.1984.1132616.
  - Rolf Jansen, "High-Speed Computation of Single and Coupled Microstrip Parameters Including Dispersion, High-Order Modes, Loss and Finite Strip Thickness", IEEE Trans. MTT, vol. 26, no. 2, pp. 75-82, Feb. 1978.
  - S. March, "Microstrip Packaging: Watch the Last Step", Microwaves, vol. 20, no. 13, pp. 83.94, Dec. 1981.

- Stripline.
- Doppino ritorto.



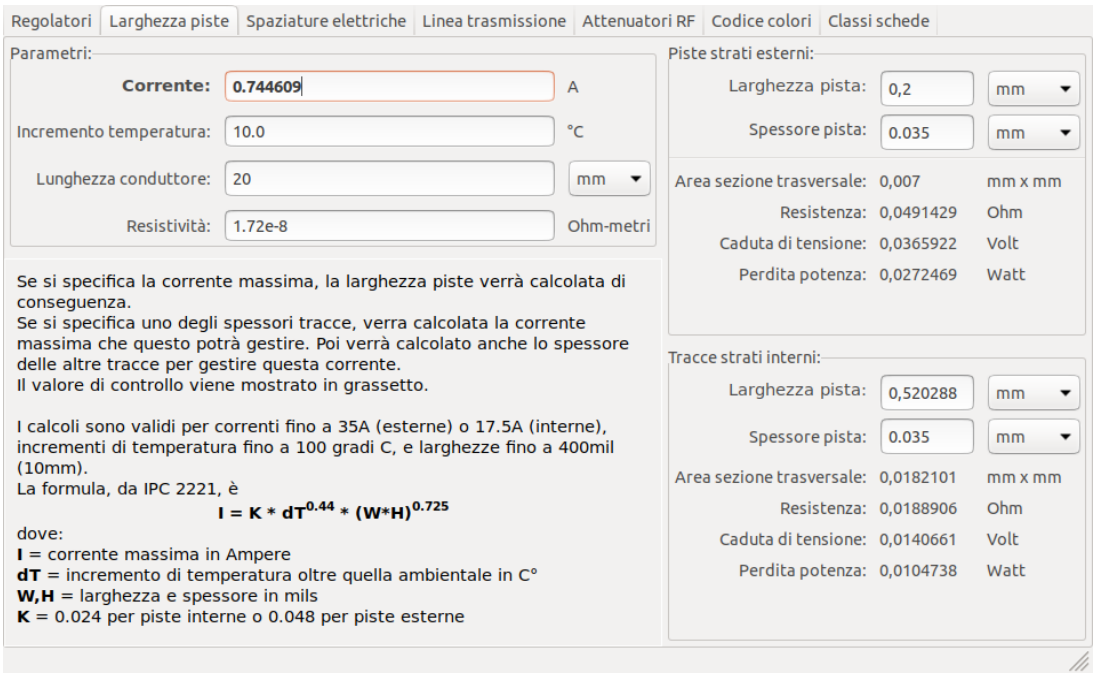
2.6 Dimensione via

Lo strumento Dimensione via calcola le proprietà elettriche e termiche di una data piazzola forata metallizzata o via.



2.7 Larghezza piste

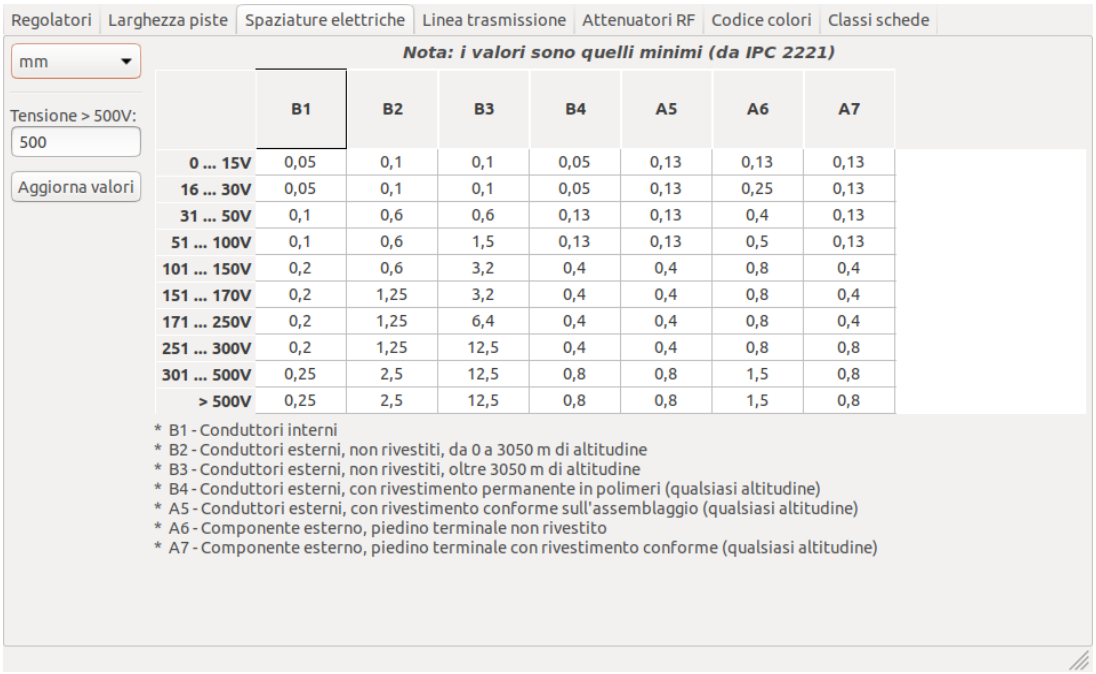
La calcolatrice della larghezza piste calcola la larghezza delle piste per i circuiti stampati che devono sopportare una data corrente e un dato incremento di temperatura. Essa usa le formule della specifica IPC-2221 (ex IPC-D-275).



2.8 Spaziature elettriche

Questa tabella aiuta a trovare la distanza minima tra conduttori.

Ogni riga della tabella ha una distanza minima raccomandata tra conduttori per un dato campo di tensione (DC o picchi AC). Se servono valori per tensioni maggiori di 500V, inserire il valore nel riquadro nell'angolo a sinistra e premere *Aggiorna valori*.



	B1	B2	B3	B4	A5	A6	A7
0 ... 15V	0,05	0,1	0,1	0,05	0,13	0,13	0,13
16 ... 30V	0,05	0,1	0,1	0,05	0,13	0,25	0,13
31 ... 50V	0,1	0,6	0,6	0,13	0,13	0,4	0,13
51 ... 100V	0,1	0,6	1,5	0,13	0,13	0,5	0,13
101 ... 150V	0,2	0,6	3,2	0,4	0,4	0,8	0,4
151 ... 170V	0,2	1,25	3,2	0,4	0,4	0,8	0,4
171 ... 250V	0,2	1,25	6,4	0,4	0,4	0,8	0,4
251 ... 300V	0,2	1,25	12,5	0,4	0,4	0,8	0,8
301 ... 500V	0,25	2,5	12,5	0,8	0,8	1,5	0,8
> 500V	0,25	2,5	12,5	0,8	0,8	1,5	0,8

2.9 Classi schede

2.9.1 Classi di esecuzione

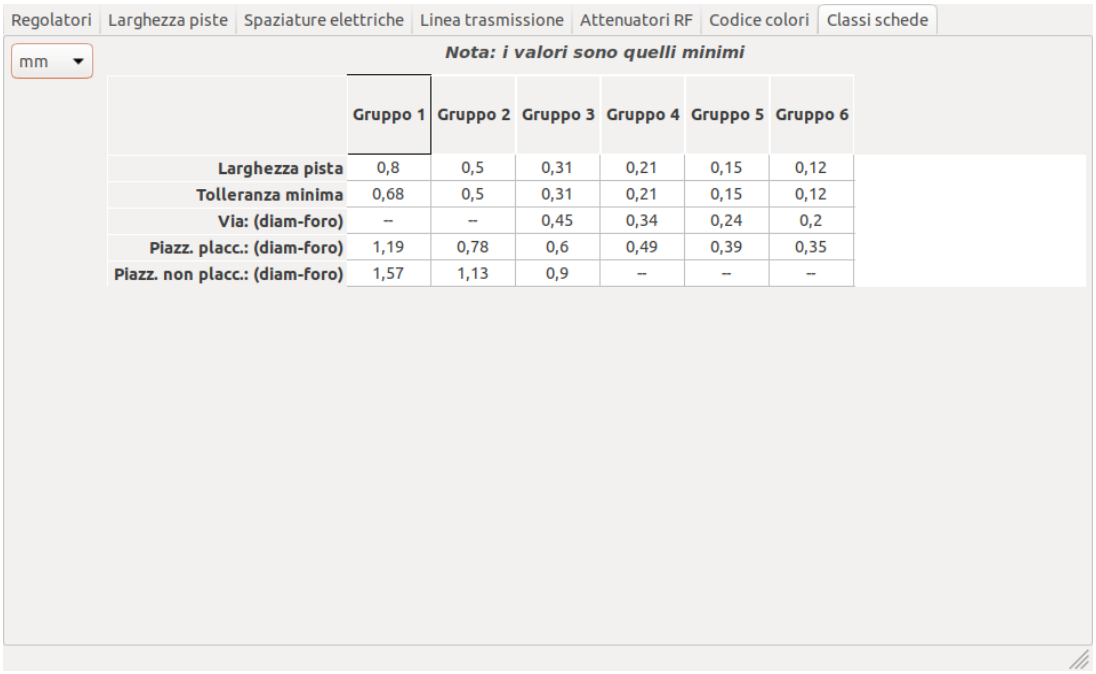
Nell'IPC-6011 sono state stabilite tre classi di prestazioni

- **Class 1 General Electronic Products**: Includes consumer products, some computer and computer peripherals suitable for applications where cosmetic imperfections are not important and the major requirement is function of the completed printed board.
- **Class 2 Dedicated Service Electronic Products**: Includes communications equipment, sophisticated business machines, instruments where high performance and extended life is required and for which uninterrupted service is desired but not critical. Certain cosmetic imperfections are allowed.
- **Class 3 High Reliability Electronic Products**: Includes the equipment and products where continued performance or performance on demand is critical. Equipment downtime cannot be tolerated and must function when required suchas in life support items or flight control systems. Printed boards in this class are suitable for applications where high levels of assurance are required and service is essential.

2.9.2 Tipi di circuiti stampati

Nell'IPC-6012B ci sono anche definiti 6 tipi di circuiti stampati:

- Circuiti stampati senza fori passanti metallizzati (1)
  - 1 scheda singola faccia/strato
- E schede con fori passanti metallizzati (2-6)
  - 2 scheda a doppia faccia/strato
  - 3 scheda multistrato senza via ciechi o sepolti
  - 4 scheda multistrato con via ciechi e/o sepolti
  - 5 scheda multistrato a nucleo metallico senza via ciechi o sepolti
  - 6 scheda multistrato a nucleo metallico con via ciechi o sepolti



	Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4	Gruppo 5	Gruppo 6
Larghezza pista	0,8	0,5	0,31	0,21	0,15	0,12
Tolleranza minima	0,68	0,5	0,31	0,21	0,15	0,12
Via: (diam-foro)	–	–	0,45	0,34	0,24	0,2
Piazz. placc.: (diam-foro)	1,19	0,78	0,6	0,49	0,39	0,35
Piazz. non placc.: (diam-foro)	1,57	1,13	0,9	–	–	–