

Editor degli schemi elettrici

The KiCad Team

Table of Contents

Introduzione all'editor schemi elettrici di KiCad	2
Descrizione	2
Panoramica tecnica	2
Comandi generici editor degli schemi elettrici	3
Comandi da mouse	4
Comandi da tastiera	5
Griglia	9
Snapping	9
Selezione Zoom	10
Visualizzazione coordinate puntatore	10
Barra menu in cima	11
Barra strumenti in alto	11
Icone della barra strumenti di destra	12
Icone barra degli strumenti di sinistra	13
Menu a scomparsa e modifiche veloci	14
Menu principale in alto	15
Menu file	15
Menu preferenze	17
Menu di aiuto	23
Barra degli strumenti in alto generale	24
Gestione del foglio	24
Strumento di ricerca	24
Lo strumento netlist	25
Strumento di annotazione	26
Strumento di controllo regole elettriche (ERC)	28
Strumento per la distinta materiali	31
Strumento di modifica dei campi	33
Strumento di importazione per assegnazione impronte	35
Gestione librerie di simboli	36
Tabella librerie di simboli	36
Creazione e modifica di schemi elettrici	41
Introduzione	41
Considerazioni generali	41
Modifica e inserimento simboli	41
Conessioni elettriche	45
Complementi grafici	53
Recupero di simboli dalla cache	55
Schemi elettrici gerarchici	57
Introduzione	57
Navigazione nella gerarchia	57
Locale, etichette gerarchiche e globali	58
Riepilogo della creazione della gerarchia	58

Simbolo di foglio	58
Connessioni - piedini gerarchici	59
Connessioni - etichette gerarchiche	59
Gerarchia complessa	61
Gerarchia piatta	62
Strumento di annotazione simboli	65
Introduzione	65
Alcuni esempi	66
Verifica della progettazione con il Controllo Regole Elettriche (ERC)	69
Introduzione	69
Come usare l'ERC	70
Esempio di ERC	70
Mostrare i messaggi diagnostici	71
Piedini e segnalazioni di potenza	72
Configurazione	73
File rapporto ERC	75
Transfer Schematic to PCB	76
Panoramica	76
Options	76
Traccia e stampa	78
Introduzione	78
Comandi di stampa comuni	78
Traccia in Postscript	79
Traccia in PDF	79
Traccia in SVG	80
Traccia in DXF	80
Traccia in HPGL	80
Stampa su carta	82
Editor dei simboli	83
Informazioni generali sulle librerie di simboli	83
Panoramica delle librerie di simboli	83
Panoramica dell'editor dei simboli di libreria	84
Selezione e manutenzione librerie	87
Creare simboli di libreria	87
Elementi grafici	93
Unità multiple per simbolo e stili di corpo alternativi	95
Creazione e modifica di piedini	98
Campi del simbolo	105
Porte di potenza	106
Esploratore libreria di simboli	111
Introduzione	111
Viewlib - schermo principale	112
Barra alta dell'esploratore delle librerie di simboli	113
Creazione di una netlist	114

Panoramica	114
Formati di netlist	114
Esempi netlist	117
Note sulla netlist	119
Altri formati	119
Creazione di netlist personalizzate e distinte materiali	122
File di netlist intermedio	122
Conversione in un nuovo formato di netlist	124
Approccio XSLT	124
Formato della riga di comando: esempio di script python	133
Struttura etlist intermedia	133
Ancora su xsltproc	138
Simulatore	142
Assegnazione modelli	142
Direttive Spice	147
Simulazione	147

Manuale di riferimento

NOTE

This manual is in the process of being revised to cover the latest stable release version of KiCad. It contains some sections that have not yet been completed. We ask for your patience while our volunteer technical writers work on this task, and we welcome new contributors who would like to help make KiCad's documentation better than ever.

Copyright

Questo documento è coperto dal Copyright © 2010-2022 dei suoi autori come elencati in seguito. È possibile distribuirlo e/o modificarlo nei termini sia della GNU General Public License (<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>), versione 3 o successive, che della Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), versione 3.0 o successive.

Tutti i marchi registrati all'interno di questa guida appartengono ai loro legittimi proprietari.

Collaboratori

Jean-Pierre Charras, Fabrizio Tappero, Graham Keeth

Traduzione

Marco Ciampa <ciampix@posteo.net>, 2014-2018.

Feedback

Si prega di inviare qualsiasi rapporto bug, suggerimento o nuova versione a:

- Sulla documentazione di KiCad: <https://gitlab.com/kicad/services/kicad-doc/issues>
- Software KiCad: <https://gitlab.com/kicad/code/kicad/issues>

Introduzione all'editor schemi elettrici di KiCad

Descrizione

L'editor degli schemi di KiCad è un software distribuito come parte della suite KiCad, e disponibile per i seguenti sistemi operativi:

- Linux
- Apple macOS
- Windows

Indipendentemente dal sistema operativo, tutti i file KiCad sono 100% compatibili da un sistema all'altro.

L'editor degli schemi è un'applicazione integrata dove tutte le funzioni di disegno, controllo, disposizione, gestione librerie e accesso al software di progettazione di circuiti stampati sono svolte all'interno dell'editor stesso.

L'editor degli schemi elettrici di KiCad è stato concepito per cooperare il programma per la progettazione di circuiti stampati della suite di KiCad. Esso può anche esportare file di netlist, che descrivono le connessioni elettriche dello schema usabili da altri software.

L'editor degli schemi include un editor di librerie di simboli, che può creare e modificare simboli e gestire librerie. Esso integra le seguenti funzioni, aggiuntive ma essenziali, necessarie in ogni moderno software di elaborazione schemi elettrici:

- Controllo regole di progettazione (ERC) per il controllo automatico di connessioni errate o sconnesse
- Esportazione di file del disegno dello schema in molti formati (Postscript, PDF, HPGL e SVG).
- Generazione della distinta materiali (tramite script Python o XSLT, che consentono di modellarla in molti formati).

Panoramica tecnica

L'editor degli schemi è limitato solo dalla disponibilità di memoria. Non c'è perciò praticamente nessun limite al numero di componenti, numero di pin nei componenti, numero di connessioni o fogli. In caso di schemi elettrici formati da più fogli, la rappresentazione è gerarchica.

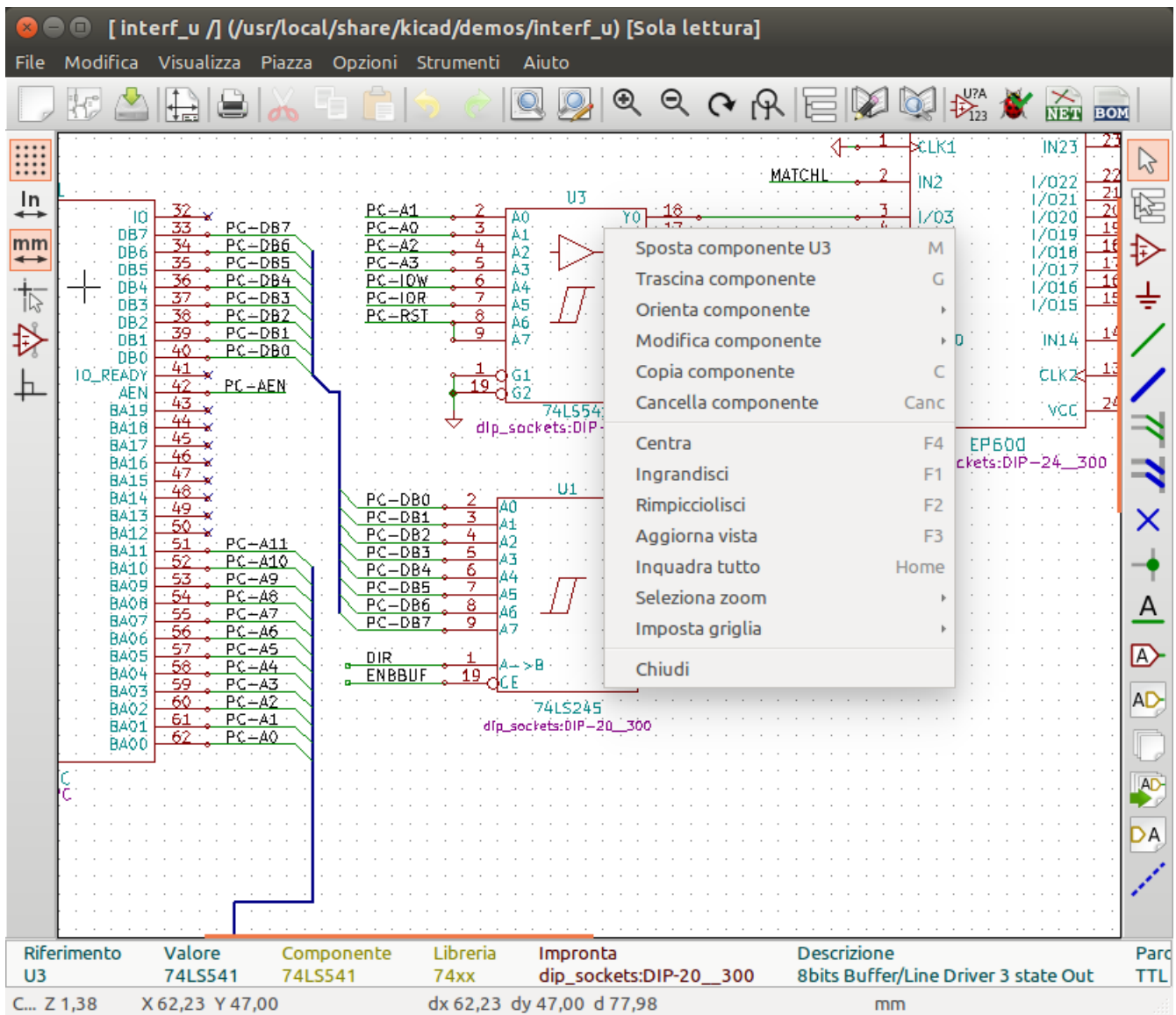
L'editor degli schemi può usare schemi multifoglio in alcune modalità:

- Gerarchie semplici (ogni schema elettrico viene usato solo una volta).
- Gerarchie complesse (alcuni schemi sono usati più di una volta con istanze multiple).
- Gerarchie piatte (schemi esplicitamente connessi ad uno schema principale).

Comandi generici editor degli schemi elettrici

I comandi possono essere eseguiti da:

- Facendo clic sulla barra del menu (in cima allo schermo).
- Facendo clic sulle icone in cima allo schermo (comandi generali).
- Facendo clic sulle icone sul lato destro dello schermo (comandi particolari o "strumenti").
- Facendo clic sulle icone sul lato sinistro dello schermo (opzioni di visualizzazione).
- Premendo i pulsanti del mouse (comandi complementari importanti). In particolare un clic sul pulsante destro apre un menu contestuale che dipende dall'elemento sottostante il puntatore (zoom, griglia e modifica di elementi).
- Tasti funzione (**F1**, **F2**, **F3**, **F4**, **Ins** e **Spazio**). Nello specifico: il tasto **Esc** spesso permette l'annullamento del comando in corso. Il tasto **Ins** permette la duplicazione dell'ultimo elemento creato.
- Pressione dei comandi da tastiera. Per un elenco dei comandi da tastiera, consultare la voce di menu **Aiuto** → **Elenco tasti** o premere **Ctrl** + **F1**. Molti comandi da tastiera selezionano uno strumento ma non eseguono l'azione dello strumento fino al clic del mouse sull'area di lavoro. Questo comportamento è modificabile deselectando **Il tasto seleziona lo strumento** nella scheda opzioni **Comuni** del pannello delle preferenze. Con questa opzioni deselectata, la pressione di un comando da tastiera selezionerà lo strumento ed eseguirà immediatamente l'azione dello strumento alla posizione corrente del puntatore.



Comandi da mouse

Comandi di base

Pulsante sinistro

- Clic singolo: seleziona l'elemento sotto il puntatore e ne mostra le caratteristiche nella barra di stato.
- Doppio clic: modifica l'elemento se modificabile.
- Long click (click and hold): opens a pop-up menu to clarify the selection.

Pulsante destro

- Apre un menu a scomparsa. Se un elemento è selezionato, gli elementi nel menu sono relativi a questo. Se un elemento è sotto il puntatore quando viene premuto il tasto destro del mouse, l'elemento viene selezionato.

Operazioni di selezione

Gli elementi dell'editor degli schemi possono essere selezionati facendo clic su di essi. Più elementi possono essere selezionati simultaneamente. Aggiungere elementi alla selezione con **Maiusc** + clic, e rimuoverli dalla selezione con **Ctrl** + **Maiusc** + clic.

NOTE

On Apple keyboards, use the **Cmd** key instead of **Ctrl**.

left mouse button	Select item.
Shift + left mouse button	Add item to selection.
Ctrl + Shift + left mouse button	Remove item from selection.
long click	Clarify selection from a pop-up menu.
Ctrl + left mouse button	Highlight net.

Le aree possono essere selezionate anche disegnando un riquadro attorno ad esse usando il tasto sinistro del mouse.

Trascinando da sinistra a destra vengono inclusi tutti gli elementi completamente raccolti dal riquadro di selezione. Trascinando da destra a sinistra vengono inclusi tutti gli elementi toccati dal riquadro di selezione, anche se non sono stati racchiusi completamente.

I tasti modificatori **Maiusc** e **Ctrl** + **Maiusc** lavorano rispettivamente anche con il trascinamento di selezione per aggiungere e per rimuovere elementi dalla selezione.

Comandi da tastiera

- Il tasto **Ctrl** + **F1** mostra l'elenco corrente dei comandi da tastiera.
- Tutti i comandi da tastiera possono essere ridefiniti usando lo specifico editor (**Preferenze** → **Preferenze...** → **Comandi da tastiera**).























Ecco di seguito l'elenco dei comandi da tastiera predefiniti. Molte azioni aggiuntive non hanno un tasto predefinito assegnato, ma questi possono essere assegnati con lo specifico editor.







The hotkeys described in this manual use the key labels that appear on a standard PC keyboard. On an Apple keyboard layout, use the **Cmd** key in place of **Ctrl**, and the **Option** key in place of **Alt**.

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Clic	Invio	Esegue l'azione corrispondente a fare clic con il tasto sinistro del mouse
Doppio-clic	Fine	Esegue l'azione corrispondente al doppio clic con il tasto sinistro del mouse
Puntatore in basso	Giù	
Puntatore in basso veloce	Ctrl + Giù	

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Puntatore a sinistra	Sinistra	
Puntatore a sinistra veloce	Ctrl + Sinistra	
Puntatore a destra	Destra	
Puntatore a destra veloce	Ctrl + Destra	
Puntatore in altro	Su	
Puntatore in alto veloce	Ctrl + Su	
Passa a griglia veloce 1	Alt + 1	
Passa a griglia veloce 2	Alt + 2	
Passa alla griglia successiva	N	
Passa alla griglia precedente	Maiusc + N	
Reimposta origine griglia	Z	
Origine griglia	S	Ipota il punto di origine della griglia
Nuovo...	Ctrl + N	Create a new document in the editor
Apri...	Ctrl + O	Open existing document
Pan in basso	Maiusc + Giù	
Pan a sinistra	Maiusc + Sinistra	
Pan a destra	Maiusc + Destra	
Pan in alto	Maiusc + Su	
Stampa...	Ctrl + P	Stampa
Reimposta le coordinate locali	Spazio	

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Zoom agli oggetti	Ctrl + Iniz	Inquadra tutti gli oggetti
Zoom to Fit	Home	Inquadra il foglio
Zoom In at Cursor	F1	Aumenta l'ingrandimento al puntatore
Zoom Out at Cursor	F2	Diminuisce l'ingrandimento al puntatore
Aggiorna	F5	Ridisegna lo schermo
Zoom alla selezione	Ctrl + F5	Inquadra la selezione
Cambia la modalità di modifica	Ctrl + Spazio	Cambia i vincoli della modalità di modifica
Copia	Ctrl + C	Copia gli elementi selezionati negli appunti
Taglia	Ctrl + X	Taglia gli elementi selezionati e li copia negli appunti
Elimina	Canc	Elimina gli elementi selezionati
Duplica	Ctrl + D	Duplica gli elementi selezionati
Cerca	Ctrl + F	Trova del testo
Trova e sostituisci	Ctrl + Alt + F	Trova e rimpiazza del testo
Cerca ancora	F3	Trova la prossima occorrenza del testo cercato
Trova il prossimo marcatore	Maiusc + F3	
Incolla	Ctrl + V	Incolla gli elementi presenti negli appunti
Rifa	Ctrl + Y	Esegue nuovamente l'ultima modifica
Seleziona tutto	Ctrl + A	Seleziona tutti gli elementi sullo schermo
Annulla	Ctrl + Z	Annulla l'ultima modifica
Elenco comandi da tastiera...	Ctrl + F1	Mostra i tasti correnti e i comandi corrispondenti
Preferenze...	Ctrl + ,	Mostra le preferenze per tutti gli strumenti aperti
Cancella evidenziazione net	~	Cancella un'esistente evidenziazione collegamento (net)

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Aggiungi foglio		Aggiunge un foglio gerarchico
Aggiungi filo ad un bus		Aggiunge un filo di collegamento ad un elemento bus
Aggiungi etichetta globale	 + 	Aggiunge un'etichetta globale
Aggiungi etichetta gerarchica		Aggiunge un'etichetta gerarchica
Aggiungi giunzione		Aggiunge un punto di giunzione
Aggiungi etichetta		Aggiunge un'etichetta al collegamento (net)
Aggiungi flag non connesso		Aggiunge una segnalazione di non connessione
Aggiungi potenza		Aggiunge un simbolo di porta di potenza
Aggiungi testo		Aaggiunge un testo
Aaggiungi simbolo		Aggiunge un simbolo
Aggiungi bus		Aggiunge un bus
Aggiungi linee		Aggiunge linee grafiche
Aggiungi filo		Aggiunge un filo
Termina filo o bus		Completa il disegno del segmento corrente
Stacca da bus		Separa un filo da un bus
Autopiazza campi		Esegue l'algoritmo di piazzamento automatico sui campi del simbolo o del foglio
Modifica impronta...		Mostra la finestra di dialogo del campo impronta
Modifica riferimento...		Mostra la finestra di dialogo del riferimento
Modifica valore...		Mostra la finestra di dialogo del campo valore
Rifletti orizzontalmente		Scambia gli elementi selezionati da sinistra a destra
Rifletti verticalmente		Scambia gli elementi selezionati dall'alto in basso

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Seleziona connessione	 + 	Seleziona una connessione completa
Seleziona nodo	 + 	Seleziona l'elemento della connessione sotto il puntatore
Lascia il foglio	 + 	Mostra il foglio genitore nell'editor degli schemi

I comandi da tastiera sono memorizzati nel file `user.hotkeys` nella cartella di configurazione di KiCad. La posizione cambia a seconda della piattaforma:

- Windows: `%APPDATA%\kicad\6.0\user.hotkeys`
- Linux: `~/.config/kicad/6.0/user.hotkeys`
- macOS: `~/Library/Preferences/kicad/6.0/user.hotkeys`

È possibile importare le impostazioni dei comandi da tastiera usando: menu **Preferenze** → **Preferenze...** → **Comandi da tastiera** → **Importa tasti....**

Griglia

Nell'editor degli schemi il puntatore si sposta sempre sopra una griglia. La griglia può essere personalizzata:

- La dimensione è modificabile usando il tasto destro del mouse o usando **Visualizza** → **Proprietà griglia....**
- I colori possono essere modificati tramite la scheda **Colori** presente nella finestra di dialogo delle **Preferenze** (menu **Preferenze** → **Opzioni generali**).
- La visibilità può essere accesa/spenta usando il pulsante corrispondente nella barra strumenti di sinistra.

La dimensione predefinita della griglia è 50 mils (0.050") o 1,27 millimetri.

Questa è la griglia preferita per piazzare simboli e fili in uno schema elettrico, e per piazzare piedini durante la progettazione di un simbolo nell'editor dei simboli.

NOTE

Wires connect with other wires or pins only if their ends coincide exactly. Therefore it is important to keep symbol pins and wires aligned to the grid. It is recommended to always use a 50 mil grid when placing symbols and drawing wires because the KiCad standard symbol library and all libraries that follow its style also use a 50 mil grid.

Si può anche lavorare con una griglia più piccola da 25 mil a 10 mil, ma in genere queste sono usate per la creazione dei corpi dei simboli o per posizionare testi e commenti, non per i fili o piedini.

NOTE

Symbols, wires, and other elements that are not aligned to the grid can be snapped back to the grid by selecting them, right clicking, and clicking **Align Elements to Grid**.

Snapping

Schematic elements such as symbols, wires, text, and graphic lines are snapped to the grid when moving, dragging, and drawing them. Additionally, the wire tool snaps to pins even when grid snapping is disabled.

NOTE

On Apple keyboards, use the **Cmd** key instead of **Ctrl**.

Modifier Key	Effect
Ctrl	Disable grid snapping.
Shift	Disable snapping wires to pins.

Selezione Zoom

Per cambiare il livello di zoom:

- Fare clic destro per aprire il menu a scomparsa e selezionare il livello di zoom desiderato.
- O usare i tasti rapidi:
 - **F1**: Zoom in
 - **F2**: Zoom out
 - **F4**: centra la vista attorno alla posizione del puntatore
 - **Home**: regola e centra la vista per visualizzare tutto il foglio schema
 - **Ctrl** + **Home**: regola e centra la vista per visualizzare tutti gli oggetti nello schema
 - **Ctrl** + **F5**: attiva lo strumento di zoom a selezione
- Zoom finestra:
 - Rotellina del mouse: zoom avanti/indietro
 - Maiusc+rotellina del mouse: pan su/giù
 - Ctrl+rotellina del mouse: pan sinistra/destra

Le azioni innescate dagli scorrimenti sono configurabili nella pagina **Mouse e touchpad** della finestra delle **Preferenze**.

Visualizzazione coordinate puntatore

Le unità di visualizzazione della griglia sono pollici, mils o millimetri.

Le seguenti informazioni sono mostrate sulla parte in basso a destra della finestra:

- Fattore di zoom
- Posizione assoluta del puntatore
- Posizione relativa del puntatore
- La dimensione griglia
- L'unità di misura attiva
- Lo strumento attivo

Le coordinate relative possono essere azzerate con la barra spazio. È utile per effettuare misure tra due punti.

Barra menu in cima

La barra menu in cima permette l'apertura e il salvataggio degli schemi elettrici, la configurazione del programma, e la visualizzazione della documentazione.

File Modifica Visualizza Inserisci Opzioni Strumenti Aiuto

Barra strumenti in alto
















Questa barra strumenti dà accesso alle funzioni principali dell'editor degli schemi elettrici.

Se l'editor degli schemi viene eseguito in modalità autonoma, questo è l'insieme degli strumenti a disposizione:



Si noti che quando KiCad viene eseguito in modalità progetto, le prime due icone non sono disponibili dato che esse lavorano sui singoli file.



















	Crea un nuovo schema (solo in modalità autonoma).
	Apri uno schema (solo in modalità autonoma).
	Salva progetto schema completo.
	Imposta le opzioni specifiche dello schema.
 Icona impostazioni pagina	Seleziona la dimensione del foglio e modifica il blocco iscrizioni.
	Apri la finestra di stampa.
	Apri la finestra di tracciatura.
	Incolla un elemento copiato/tagliato o blocco al foglio corrente.
	Annulla: annulla l'ultima modifica.
	Rifa: annulla l'ultima operazione di annullamento.
	Mostra la finestra di dialogo di ricerca simboli e testi nello schema.
	Mostra la finestra di dialogo trova e sostituisci testi nello schema.
	Ricarica lo schermo.
	Zoom in, ingrandisce l'immagine.

	Zoom out, rimpicciolisce l'immagine.
	Adatta l'ingrandimento immagine al foglio dello schema.
	Adatta l'ingrandimento immagine agli oggetti nello schema.
	Adatta l'ingrandimento immagine alla selezione degli oggetti.
	Mostra e naviga attraverso l'albero gerarchico.
	Lascia il foglio corrente e sale nella gerarchia.
	Ruota gli elementi selezionati in senso antiorario.
	Ruota gli elementi selezionati in senso orario.
	Scambia gli elementi selezionati tra cima e fondo, ovvero ribalta verticalmente.
	Scambia gli elementi selezionati tra destra e sinistra, ovvero ribalta orizzontalmente.
	Chiama l'editor della libreria di simboli per visualizzare e modificare librerie e simboli.
	Sfoglia le librerie di simboli.
	Apri l'editor librerie di impronte per visualizzare e modificare librerie e impronte.
	Annota i simboli.
	Controllo regole elettriche (ERC), valida automaticamente le connessioni elettriche.
	Apri lo strumento di assegnamento impronte per assegnare le impronte ai simboli.
	Modifica campi simbolo in blocco con interfaccia a foglio elettronico.
	Genera la distinta di base (BOM).
	Apri l'editor dei circuiti stampati.
	Apri la console di scripting Python.

Icone della barra strumenti di destra







Questa barra contiene strumenti per:

- Piazzare simboli, fili, bus, connessioni, etichette, testi, ecc.
- Creare sotto-fogli gerarchici e simboli di connessione.

	Annulla il comando o lo strumento attivo e va in modalità selezione.
	Evidenzia una net rendendo visibili i suoi fili ed etichette con un colore diverso. Se viene aperto anche l'editor del C.S. allora il rame corrispondente alla net selezionata verrà anch'esso evidenziato.
	Mostra la finestra di selezione dei simboli per selezionare un nuovo simbolo da piazzare.
	Mostra la finestra di selezione dei simboli di potenza per selezionare un simbolo da piazzare.
	Disegna un filo.
	Disegna un bus.
	Disegna un elemento di connessione filo-a-bus. Questi elementi sono solo grafici e non creano una connessione, perciò non vanno usati per collegare fili assieme.
	Piazza una segnalazione di "Non connesso". Queste segnalazioni dovrebbero essere messe su pin di simboli che devono essere lasciati scollegati. Viene fatto per notificare al controllo regole elettriche che la mancanza di connessione per un dato pin è intenzionale e che non dovrebbe venir segnalata.
	Piazza una giunzione. Questa connette due fili che si incrociano o un filo e un pin, quando questo può essere ambiguo (cioè se il capo di un filo o un pin non è direttamente connesso al capo di un altro filo).
	Piazza un'etichetta locale. Le etichette locali connettono elementi posizionati nello stesso foglio . Per connessioni tra due fogli diversi, bisogna usare etichette globali o gerarchiche.
	Piazza un'etichetta globale. Tutte le etichette globali con lo stesso nome sono connesse assieme, anche se poste su fogli diversi.
	Piazza una etichetta gerarchica. Le etichette gerarchiche vengono usate per creare una connessione tra un sottofoglio e il foglio genitore che lo contiene.
	Piazza un sottofoglio gerarchico. Bisogna specificare il nome del file per questo sottofoglio.
	Importa un pin gerarchico da un sottofoglio. Questo comando può essere eseguito solo su sottofogli gerarchici. Creerà pin gerarchici corrispondenti alle etichette gerarchiche piazzate nel sottofoglio obiettivo.
	Disegna una linea. Queste sono solo grafiche e non connettono nulla.
	Piazza un testo di commento.
	Piazza un'immagine bitmap.
	Elimina gli elementi clic-cati.

Icone barra degli strumenti di sinistra

Questa barra strumenti gestisce le opzioni di visualizzazione:

	Commuta la visibilità griglia.
	Cambia le unità di misura in pollici.
	Cambia le unità di misura in millimetri.
	Seleziona la forma del puntatore (pieno schermo/piccolo).
	Commuta la visibilità dei pin "invisibili".
	Commuta angoli liberi/90 gradi per il piazzamento di fili e bus.

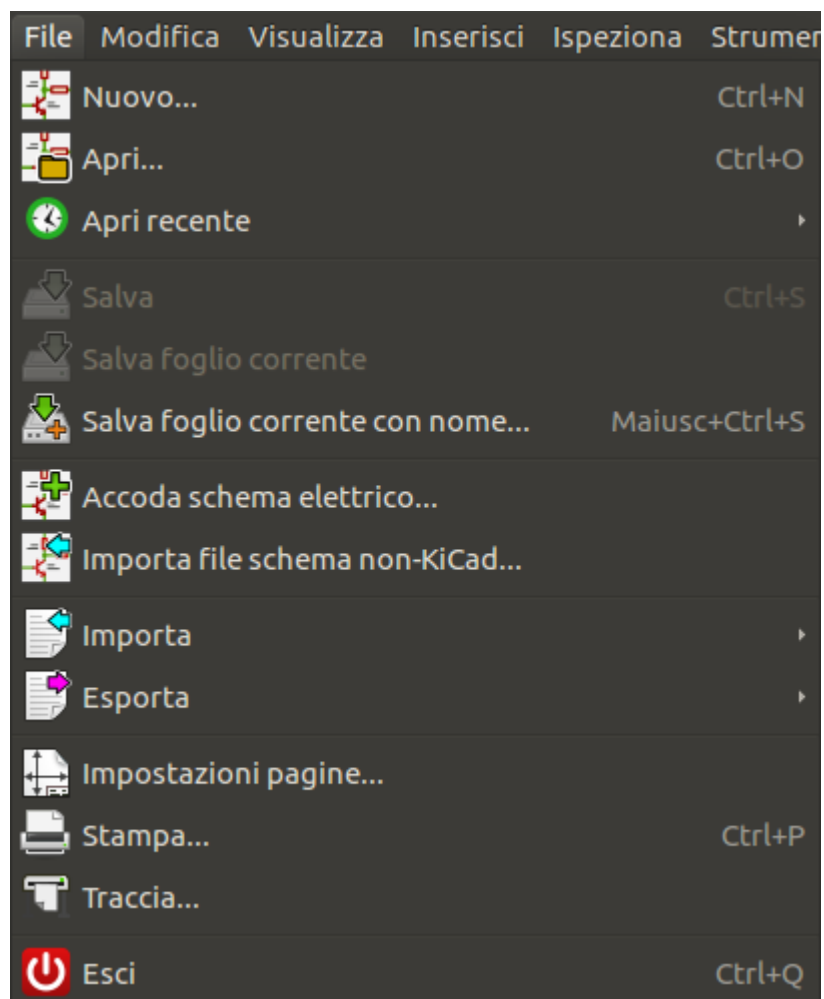
Menu a scomparsa e modifiche veloci

Un click destro apre un menu contestuale per l'elemento selezionato. Quest'ultimo contiene:

- Fattore di zoom.
- Regolazione della griglia.
- Comandi copia/incolla/elimina.
- Aggiungi filo/bus.
- Parametri modificati comunemente per l'elemento selezionato.

Menu principale in alto

Menu file

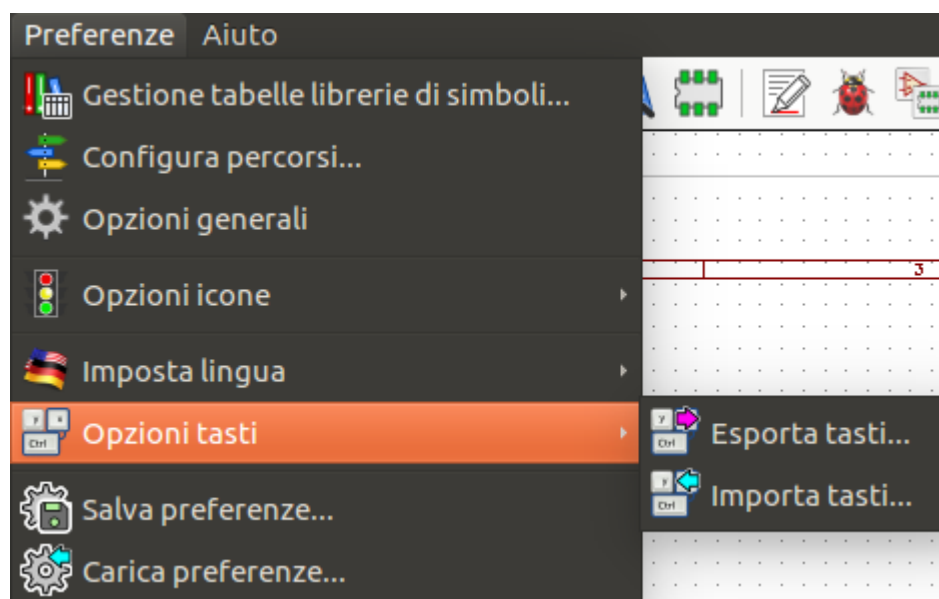


Nuovo	Chiude lo schema corrente e ne comincia uno nuovo (solo in modalità autonoma).
Apri	Carica un nuovo progetto (solo in modalità autonoma).
Apri recente	Apri uno schema da un elenco di file aperti recentemente (solo in modalità autonoma).
Salva	Salva il foglio corrente e tutti i suoi sottofogli.
Salva come...	Salva il foglio corrente con un nuovo nome (solo in modalità autonoma).
Salva copia foglio corrente come...	Salva una copia del foglio corrente con un nuovo nome (solo in modalità progetto).
Inserisci i contenuti del foglio schema...	Inserisce i contenuti di un altro foglio schema nel foglio schema corrente (solo in modalità autonoma).
Importa	Importa uno schema non KiCad o un file di assegnamento impronte.
Esporta	Esporta una netlist o un disegno dello schema elettrico negli appunti.
Impostazioni schema...	Imposta la formattazione dello schema, le regole elettriche, le netclass, e le variabili di testo.
Impostazioni pagina...	Configura le dimensioni pagina e il riquadro iscrizioni.
Stampa	Stampa lo schema (vedere anche il capitolo Traccia e stampa).
Traccia	Esporta nei formati PDF, PostScript, HPGL o SVG (vedere il capitolo Traccia e stampa).
Chiudi	Termina l'esecuzione del programma.

Schematic Setup

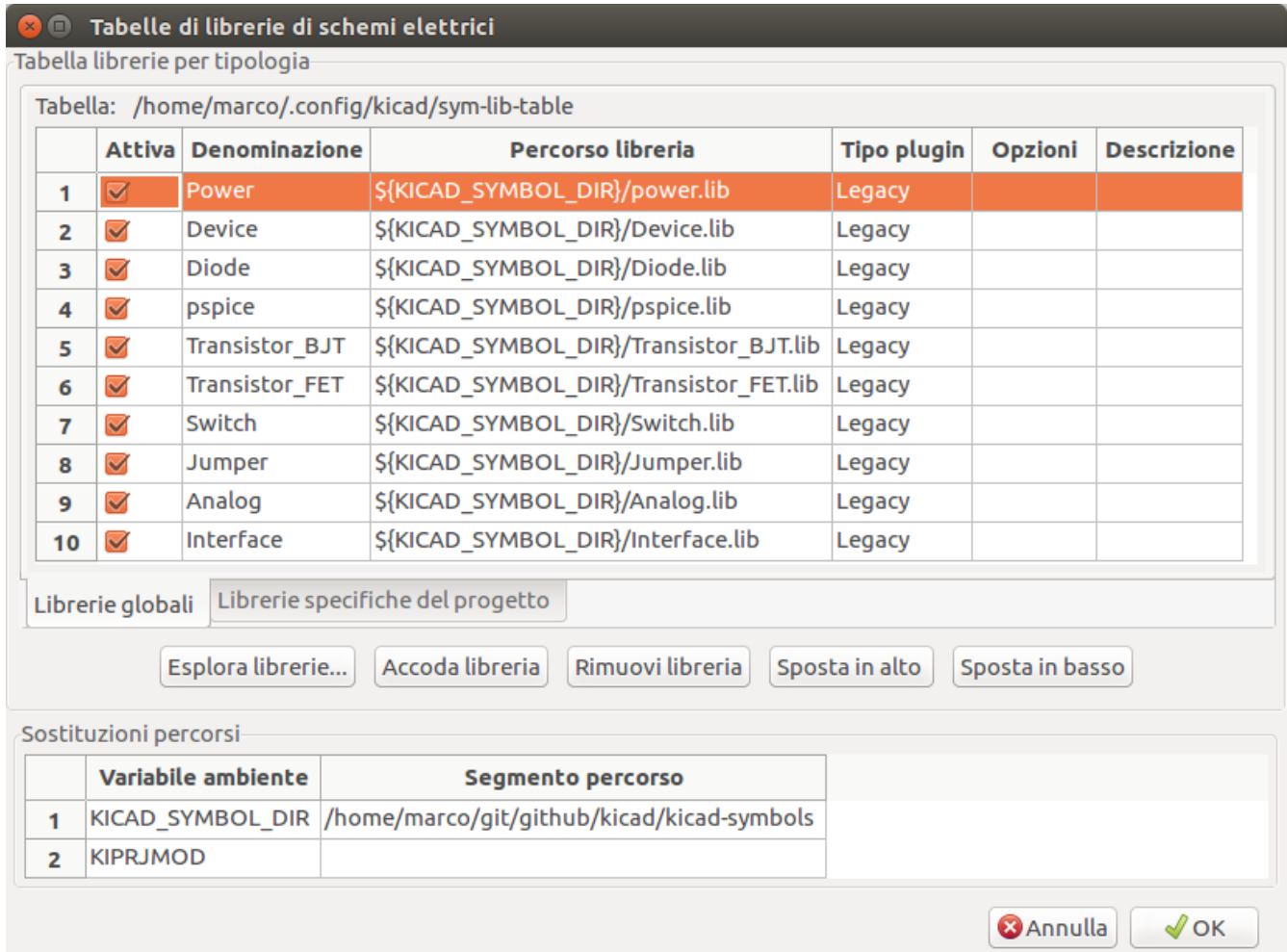
The Schematic Setup window is used to set schematic options that are specific to the currently active schematic. For example, the Schematic Setup window contains formatting options, electrical rule configuration, netclass setup, and schematic text variable setup.

Menu preferenze



Configure Paths...	Set the default search paths.
Manage Symbol Library Tables...	Add/remove symbol libraries.
Preferences...	Preferences (units, grid size, field names, etc.).
Set Language	Select interface language.

Gestione tabelle di librerie di simboli



KiCad uses two library tables to store the list of available symbol libraries, which differ by the scope:

Librerie globali

Libraries listed in the Global Library table are available to every project. They are saved in the `sym-lib-table` in the KiCad configuration directory, which is system-dependent:



- Windows: `%APPDATA%\kicad\6.0\sym-lib-table`
- Linux: `~/.config/kicad/6.0/sym-lib-table`
- macOS: `~/Library/Preferences/kicad/6.0/sym-lib-table`

Librerie specifiche del progetto

Libraries listed in Project Specific Libraries table are available to the currently opened project. They are saved in a `sym-lib-table` file in the project directory.

Both library tables are visible by clicking on **Global Libraries** or **Project Specific Libraries** tab in the Manage Library Tables window.

Aggiungi una nuova libreria

Add a library either by clicking the  button and selecting a file or clicking the  button and typing a path to a library file. The selected library will be added to the currently opened library table (Global/Project Specific).

Rimuovi libreria

Remove a library by selecting one or more libraries and clicking the  button.

Proprietà librerie

Ogni riga nella tabella contiene diversi campi che descrivono una libreria:

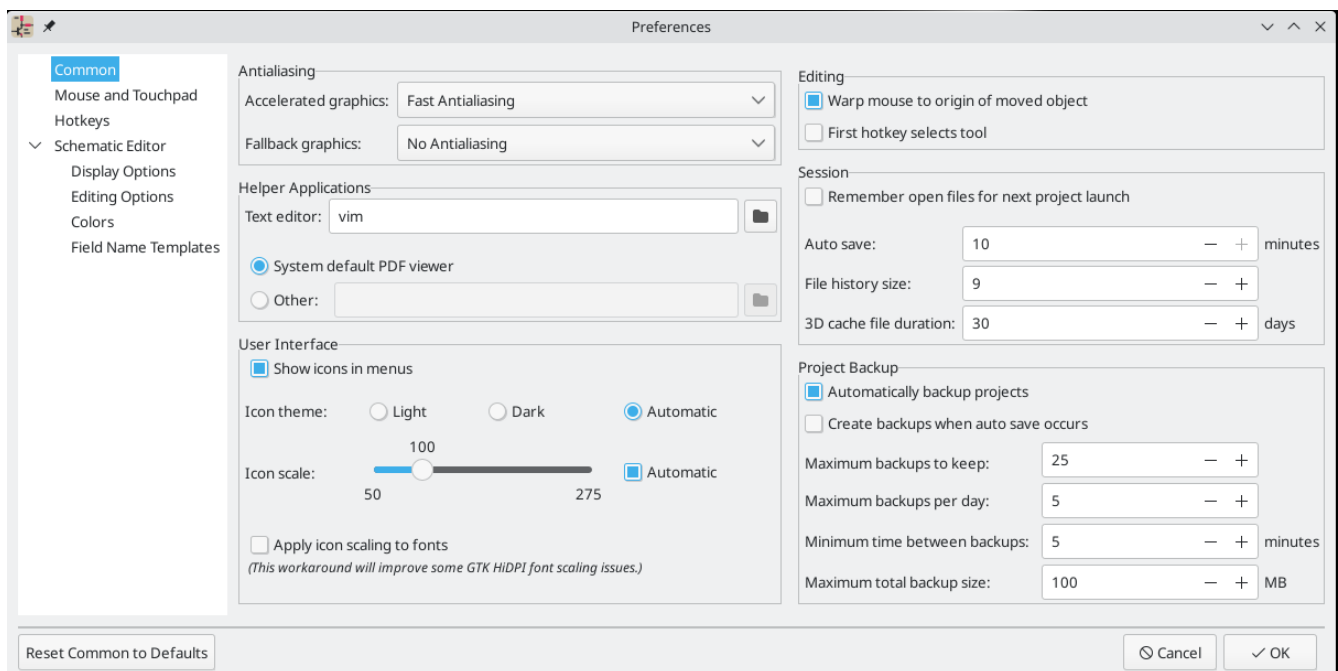
Active	Enables/disables the library. It is useful to temporarily reduce the loaded library set.
Nickname	Nickname is a short, unique identifier used for assigning symbols to components. Symbols are represented by '<Library Nickname>:<Symbol Name>' strings.
Library Path	Path points to the library location.
Plugin Type	Determines the library file format. KiCad 6.0 libraries use the "KiCad" format, while KiCad 5.x libraries use the "Legacy" format. Legacy libraries are read-only.
Options	Stores library specific options, if used by plugin.
Description	Briefly characterizes the library contents.

Preferences

Common Preferences

NOTE

TODO: write this section

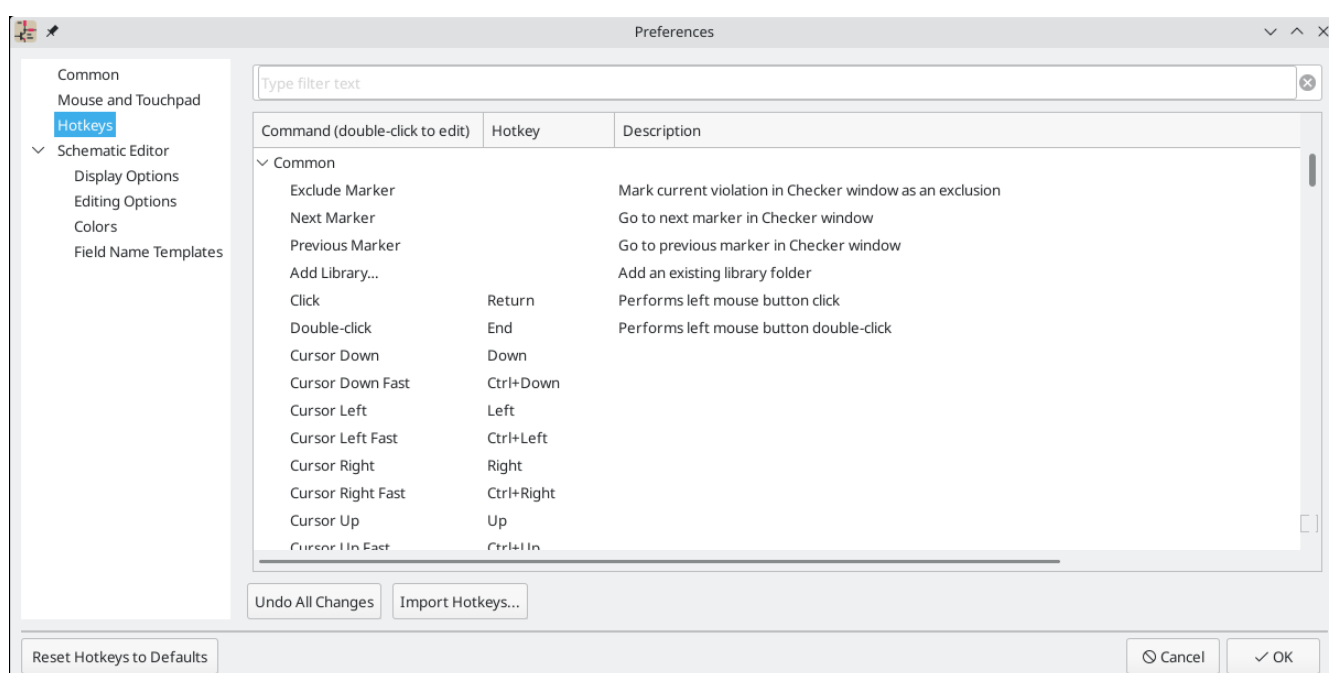


Mouse e Touchpad

Center and warp cursor on zoom	If checked, the pointed location is warped to the screen center when zooming in/out.
Use touchpad to pan	When enabled, view is panned using scroll wheels (or touchpad gestures) and to zoom one needs to hold Ctrl . Otherwise scroll wheels zoom in/out and Ctrl / Shift are the panning modifiers.
Pan while moving object	If checked, automatically pans the window if the cursor leaves the window during drawing or moving.

Comandi da tastiera

Ridefinire i comandi da tastiera.



Seleziona un nuovo comando da tastiera facendo doppio clic su un'azione o tasto destro su un'azione per mostrare un menu a scomparsa:

Edit	Define a new hotkey for the action (same as double click).
Undo Changes	Reverts the recent hotkey changes for the action.
Clear Assigned Hotkey	
Restore Default	Sets the action hotkey to its default value.

Display Options

Opzioni editor schemi

Mostra

Modifica

Controlli

Colori

Campi predefiniti

Dimensione griglia:

50,0

mils

Spessore bus:

12

mils

Spessore linea:

6

mils

Notazione id componente:

A

Scala icone:

100

50

275

%

☐ Auto

☒ Mostra griglia

☐ Blocca l'orientamento bus e fili a ortogonale

☐ Mostra piedini nascosti

☒ Mostra limiti di pagina

☐ Anteprima impronta nel selezionatore simboli (sperimentale)

Annulla

OK

Dimensione griglia	<p>Selezione della dimensione della griglia.</p> <p>Si raccomanda di lavorare con una griglia normale (0.050 pollici o 1,27 mm). Griglie più piccole vengono usate per la creazione di componenti.</p>
Spessore bus	Dimensione della penna usata per disegnare i bus.
Spessore linea	Dimensione della penna usata per disegnare oggetti che non hanno una specifica dimensione penna.
Notazione ID parti	Stile del suffisso usato per denotare le unità del simbolo (U1A, U1.A, U1-1, ecc.)
Scala icone	Regola la dimensione delle icone della barra strumenti.
Mostra griglia	Impostazione di visibilità griglia.
Restringi orientamento bus e fili a O e V	Se selezionata, bus e fili vengono disegnati solo con linee verticali o orizzontali. Altrimenti bus e fili possono essere disegnati con qualunque angolazione.
Mostra pin nascosti	Mostra pin invisibili (o <i>nascosti</i>), tipicamente pin di potenza.
Mostra limiti di pagina	Se selezionata, mostra i bordi pagina sullo schermo.
Mostra anteprime impronte nel selettore simboli	<p>Mostra un riquadro di anteprima dell'impronta quando si inserisce un nuovo simbolo.</p> <p>Nota: potrebbe provocare problemi o ritardi, usare con cautela.</p>

Editing Options

Opzioni editor schemi

Mostra

Modifica

Controlli

Colori

Campi predefiniti

Unità di misura:

millimetri

Passo orizzontale per gli elementi ripetuti:

0

mils

Passo verticale per gli elementi ripetuti:

100

mils

Incremento delle etichette ripetute:

1

Dimensioni testo predefinite:

60

mils

Cadenza salvataggio automatico

10

minuti

☒ Piazza automaticamente campi simbolo

☒ Permette all'autopiazzamento campi di modificare la giustificazione

☐ Allinea sempre campi autopiazzati alla griglia da 50 mil

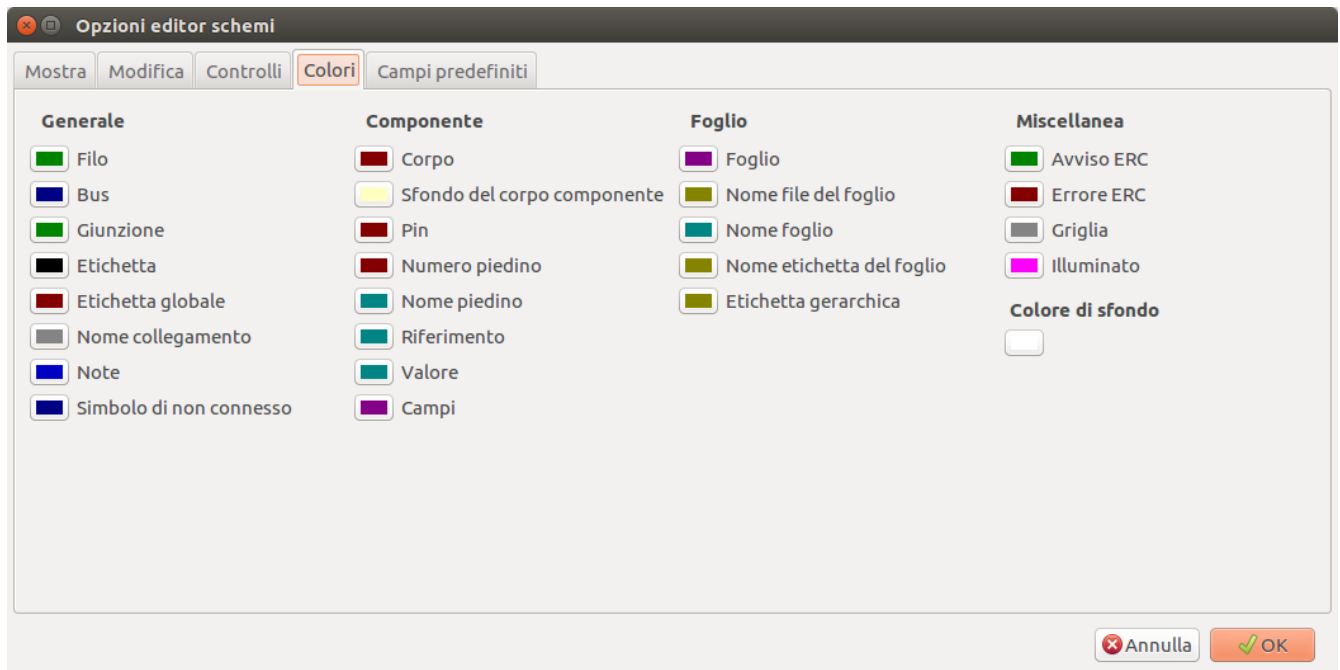
Annulla

OK

Measurement units	Select the display and the cursor coordinate units (inches or millimeters).
Horizontal pitch of repeated items	Increment on X axis during element duplication (default: 0) (after placing an item like a symbol, label or wire, a duplication is made by the Insert key)
Vertical pitch of repeated items	Increment on Y axis during element duplication (default: 0.100 inches or 2,54 mm).
Increment of repeated labels	Increment of label value during duplication of texts ending in a number, such as bus members (usual value 1 or -1).
Default text size	Text size used when creating new text items or labels.
Auto-save time interval	Time in minutes between saving backups.
Automatically place symbol fields	If checked, symbol fields (e.g. value and reference) in newly placed symbols might be moved to avoid collisions with other items.
Allow field autoplace to change justification	Extension of 'Automatically place symbol fields' option. Enable text justification adjustment for symbol fields when placing a new part.
Always align autoplaced fields to the 50 mil grid	Extension of 'Automatically place symbol fields' option. If checked, fields are autoplaced using 50 mils grid, otherwise they are placed freely.

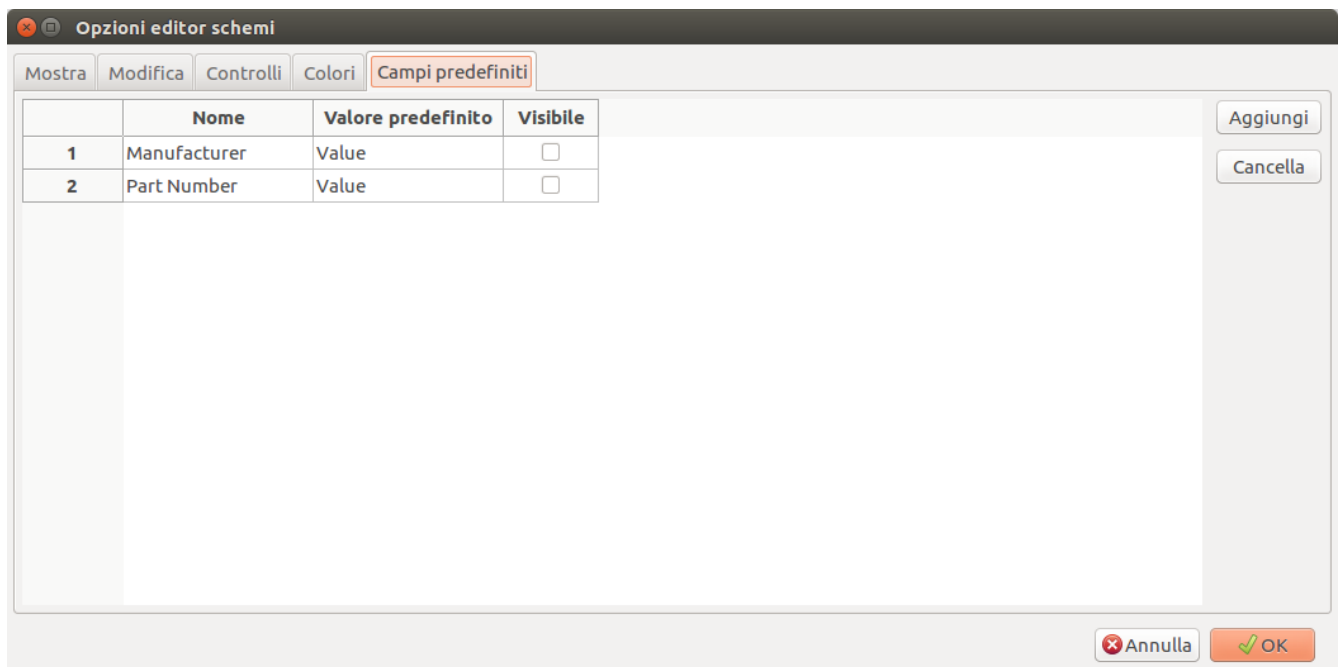
Colori

Schemi di colore per vari elementi grafici. Fare clic su uno qualsiasi dei campioni di colore per selezionare un nuovo colore per quel particolare elemento.



Campi predefiniti

Definisce campi aggiuntivi personalizzati e valori corrispondenti che appariranno nei nuovi simboli piazzati.




Menu di aiuto

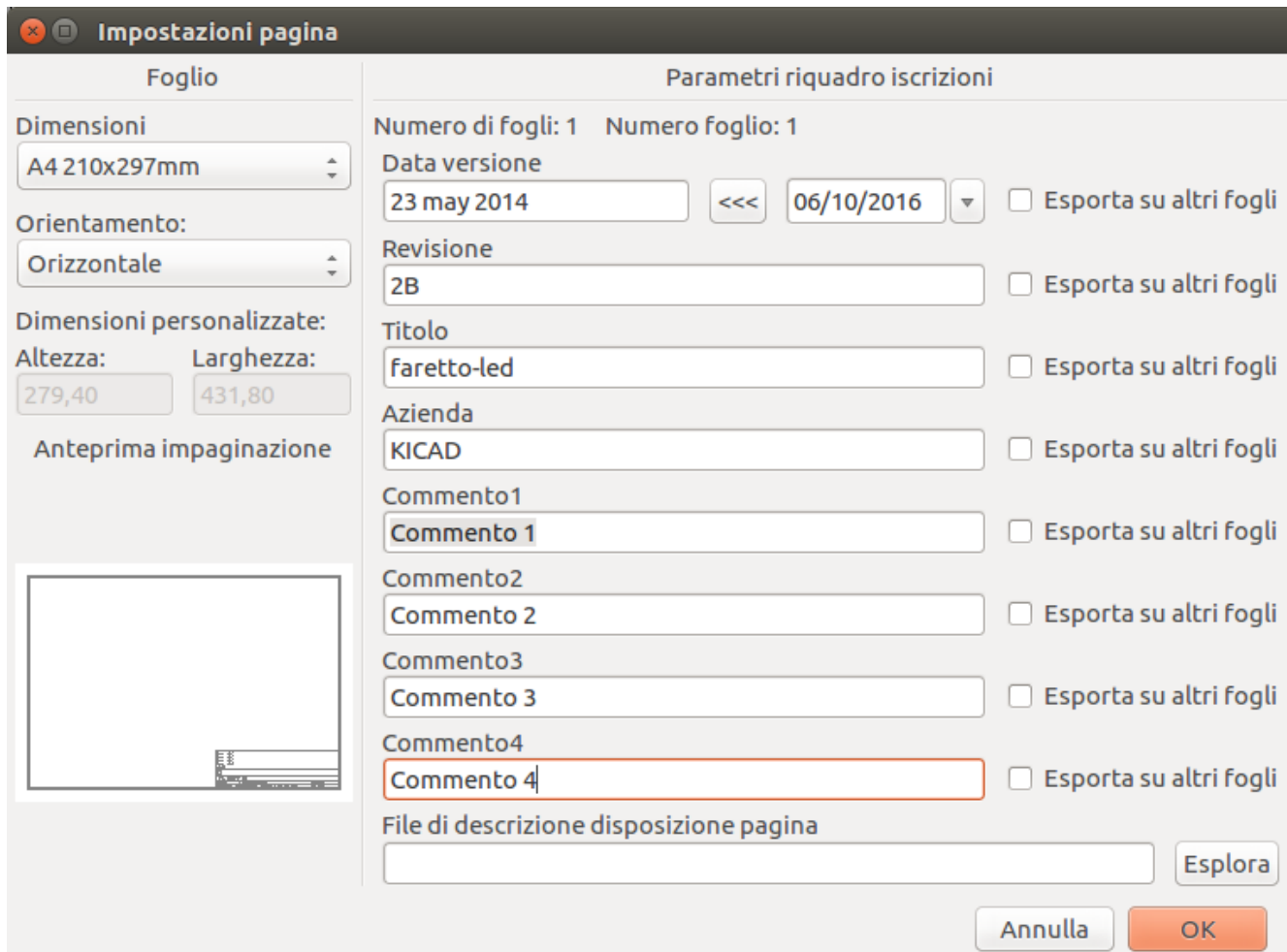
Accedere alla guida in linea (questo documento) per accedere ad un vasto tutorial su KiCad.

Use the **Report a Bug** item to report a bug online. Full KiCad version and user system information is available via the **Copy Version Info** button in the **About KiCad** window.

Barra degli strumenti in alto generale

Gestione del foglio

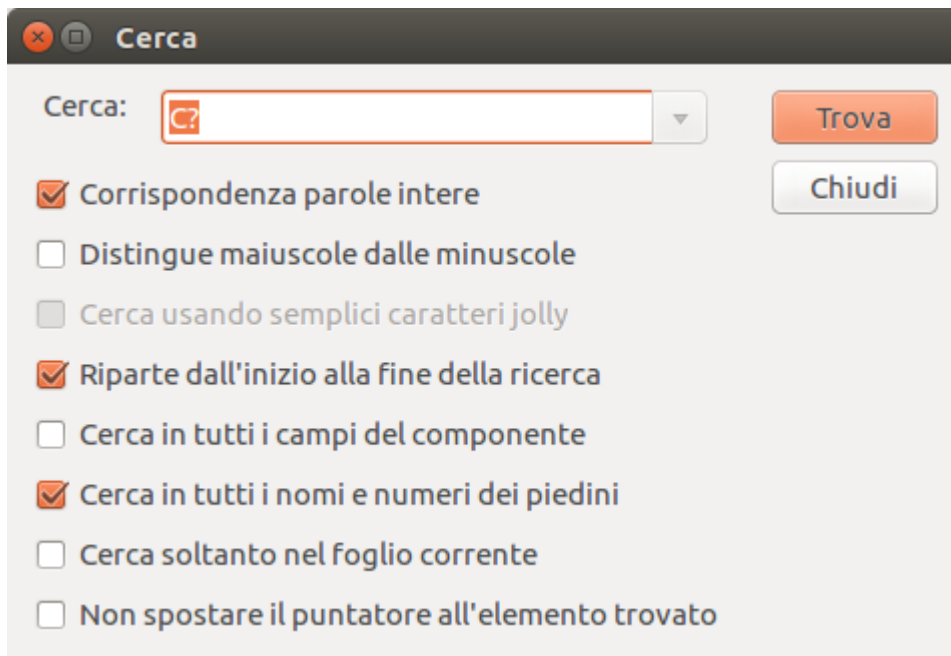
L'icona di impostazione del foglio  permette di impostare la dimensione del foglio e il contenuto del riquadro iscrizioni.



La numerazione dei fogli è automaticamente aggiornata. È possibile impostare la data ad oggi premendo il pulsante con la freccia a sinistra di "Data versione", visto che questa non viene cambiata automaticamente.

Strumento di ricerca

L'icona trova () serve per accedere allo strumento di ricerca.



È possibile cercare un riferimento, un valore o una stringa di testo nel foglio corrente o in tutta la gerarchia. Una volta trovato, il puntatore del mouse verrà posizionato sull'elemento trovato nel sotto-foglio in questione.

Lo strumento netlist

L'icona netlist () apre lo strumento di generazione delle netlist.

Lo strumento crea un file che descrive tutte le connessioni dell'intera gerarchia.

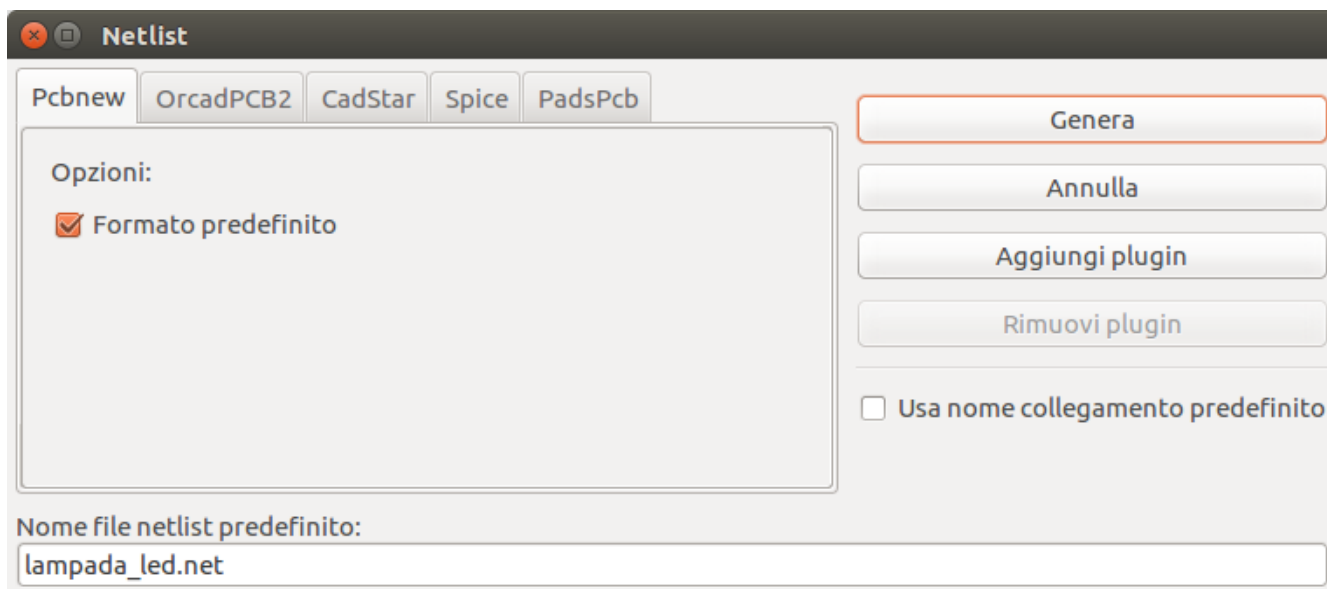
In una gerarchia multifoglio, ogni etichetta locale è visibile solo dentro il foglio al quale appartiene. Per esempio l'etichetta LABEL1 del foglio 3 è diversa dall'etichetta TOTO del foglio 5 (se non è stata introdotta intenzionalmente una connessione per collegarle). Ciò è dovuto al fatto che il nome del percorso del foglio è associato internamente all'etichetta locale.

NOTE

Anche se non c'è limite alla lunghezza del testo per le etichette in KiCad, si tenga in considerazione che altri programmi che dovessero leggere le netlist generate potrebbero avere delle limitazioni.

NOTE

Evitare gli spazi nelle etichette, dato che potrebbero far sembrare una etichetta come più etichette separate da spazi. Non è un limite di KiCad, ma di molti formati di netlist che spesso assumono che un'etichetta non abbia spazi.



Opzioni:

Formato predefinito	Imposta per selezionare Pcbnew come formato predefinito.
---------------------	--


Si possono generare anche altri formati:

- Orcad PCB2
- CadStar
- Spice (simulatori)

Plugin esterni possono essere aggiunti per estendere l'elenco dei formati di netlist (nell'immagine precedente è stato aggiunto un plugin per PadsPcb).

Si possono trovare ulteriori informazioni sulla creazione delle netlist nel capitolo [Creazione di una netlist](#).

Strumento di annotazione

L'icona  lancia l'esecuzione dello strumento di annotazione. Questo strumento assegna automaticamente i nomi a tutti i componenti nello schema.

Per componenti multiparte (come l'integrato TTL 7400 che contiene 4 porte), viene assegnato anche un suffisso per ogni parte (perciò un TTL 7400 identificato come U3 sarà diviso in U3A, U3B, U3C e U3D).

Si può annotare incondizionatamente tutti i componenti, o solamente quelli nuovi, cioè quelli che non erano stati annotati in precedenza.

Annota schema

Ambito

☒
Usa lo schema intero

☐
Usa solo la pagina corrente

☒
Mantieni l'annotazione esistente

☐
Reimposta l'annotazione esistente

☐
Reimposta ma non scambiare nessuna parte multipla annotata

Ordine annotazione

☒
Ordina componenti per posizione X

☐
Ordina componenti per posizione Y

Opzioni annotazione

☒
Usa il primo numero libero dello schema

☐
Inizia dal foglio numero 100 e usa il primo numero libero

☐
Inizia dal foglio numero 1000 e usa il primo numero libero

Dialogo

☐
Mantieni questa finestra aperta

☒
Chiedi sempre conferma

Chiudi

Cancella annotazione

Annota

Ambito

Usa l'intero schema	Tutti i foglio verranno riannotati (predefinito).
Usa solo la pagina corrente	Solo il foglio corrente verrà riannotato (questa opzione è da usare solo in casi speciali, per esempio per estrarre la quantità di resistenze nel foglio corrente.).
Mantieni l'annotazione esistente	Annotazione condizionale, solo i nuovi componenti verranno riannotati (predefinito).
Reimposta annotazione esistente	Annotazione incondizionata, tutti i componenti verranno riannotati (questa opzione è da usare quando ci sono riferimenti duplicati).
Reimposta, ma non scambiare nessuna parte annotata multicomponente	Mantiene tutti i gruppi di unità multiple (per es. U2A, U2B) assieme durante la riannotazione.

Ordine di annotazione

Seleziona l'ordine nel quale i componenti verranno numerati (sia orizzontalmente che verticalmente).

Scelte di annotazione

Seleziona il formato di riferimento assegnato.

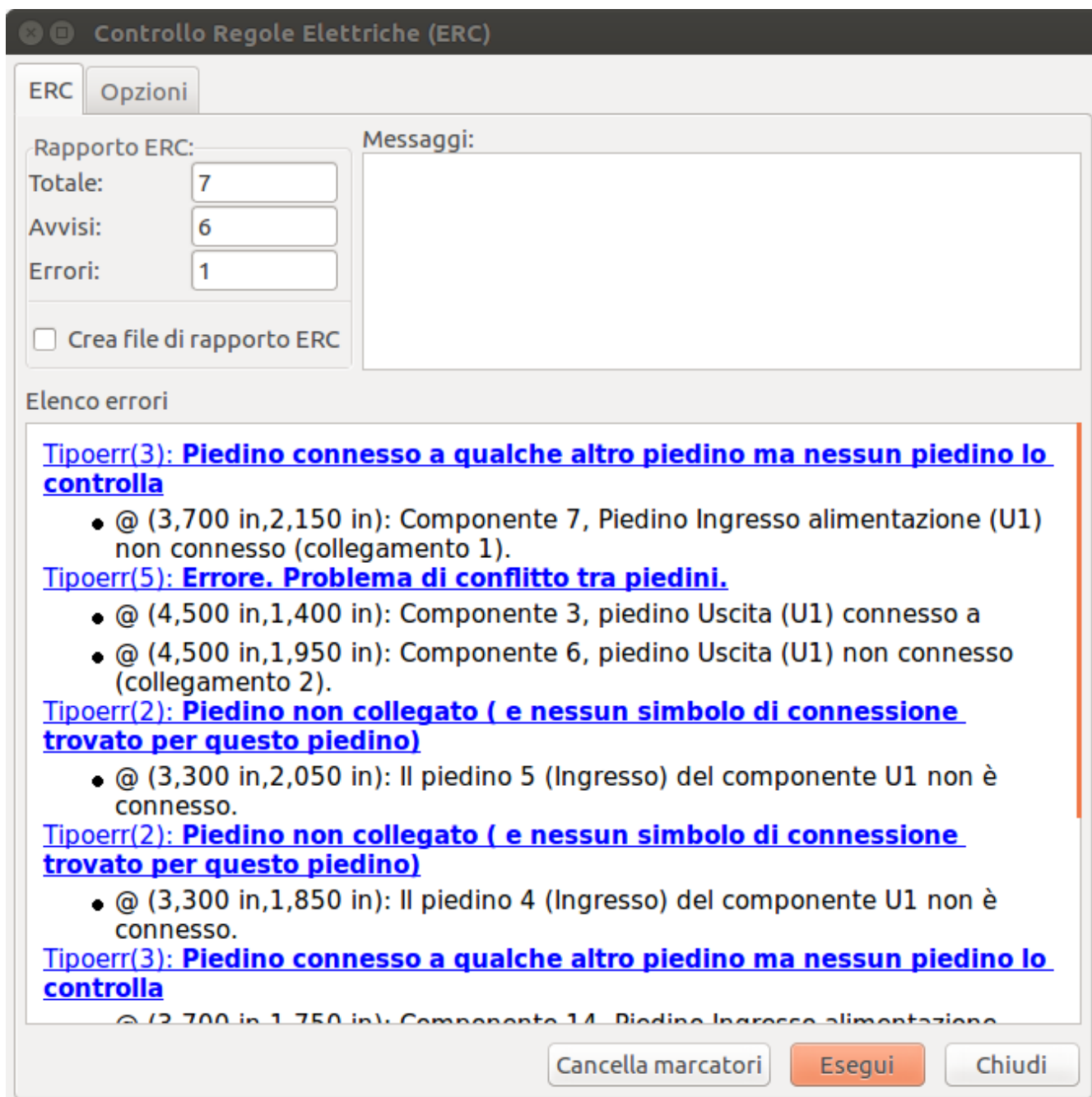
Strumento di controllo regole elettriche (ERC)

L'icona  avvia lo strumento di controllo regole elettriche (ERC).

Questo strumento esegue la verifica del progetto ed è in grado di rivelare connessioni mancanti o errate.

All'esecuzione del controllo ERC, KiCad piazza dei marcatori per evidenziare i problemi rilevati. La descrizione dell'errore viene mostrata facendo clic sinistro sul marcatore. Si può generare anche un file di rapporto problemi.

La finestra di dialogo ERC principale



Gli errori vengono mostrati nella finestra del controllo regole elettriche:

- Totale errori e avvertimenti.
- Totale errori.
- Totale avvertimenti.

Opzioni:

Crea file di rapporto ERC	selezionare questa opzione per generare un file di rapporto ERC.
---------------------------	--

Comandi:

Cancella marcatori	Rimuove tutti i marcatori di avvertimento/errore ERC.
Esegui	Avvia il controllo regole elettriche.
Chiudi	Chiude la finestra.

- Facendo clic su un messaggio di errore si salta sul marcatore corrispondente nello schema elettrico.

Finestra di dialogo delle opzioni ERC

Controllo Regole Elettriche (ERC)

ERC Opzioni Imposta al predefinito

Connessioni pin a pin

	Pin ingresso	Pin Uscita	Pin bidirezionale	Pin tristate	Pin passivo	Pin imprecisato	Pin ingresso alimentazione	Pin uscita alimentazione	Collettore aperto	Emettitore aperto	Non connesso
Pin ingresso.....											
Pin uscita.....											
Pin bidirezionale..											
Pin tristate.....											
Pin passivo.....											
Pin imprecisato....											
Ingresso alimentaz..											
Uscita alimentaz....											
Collettore aperto..											
Emettitore aperto..											
Non connesso.....											

Connessioni etichetta a etichetta

☒ Controllo etichette simili

☒ Controllo etichette globali uniche

Questa scheda permette di definire le regole di connettività tra pin; si può scegliere tra 3 opzioni per ogni caso:

- Nessun errore
- Attenzione
- Errore

Ogni riquadro della matrice può essere modificato facendo clic su di esso.


Opzioni:

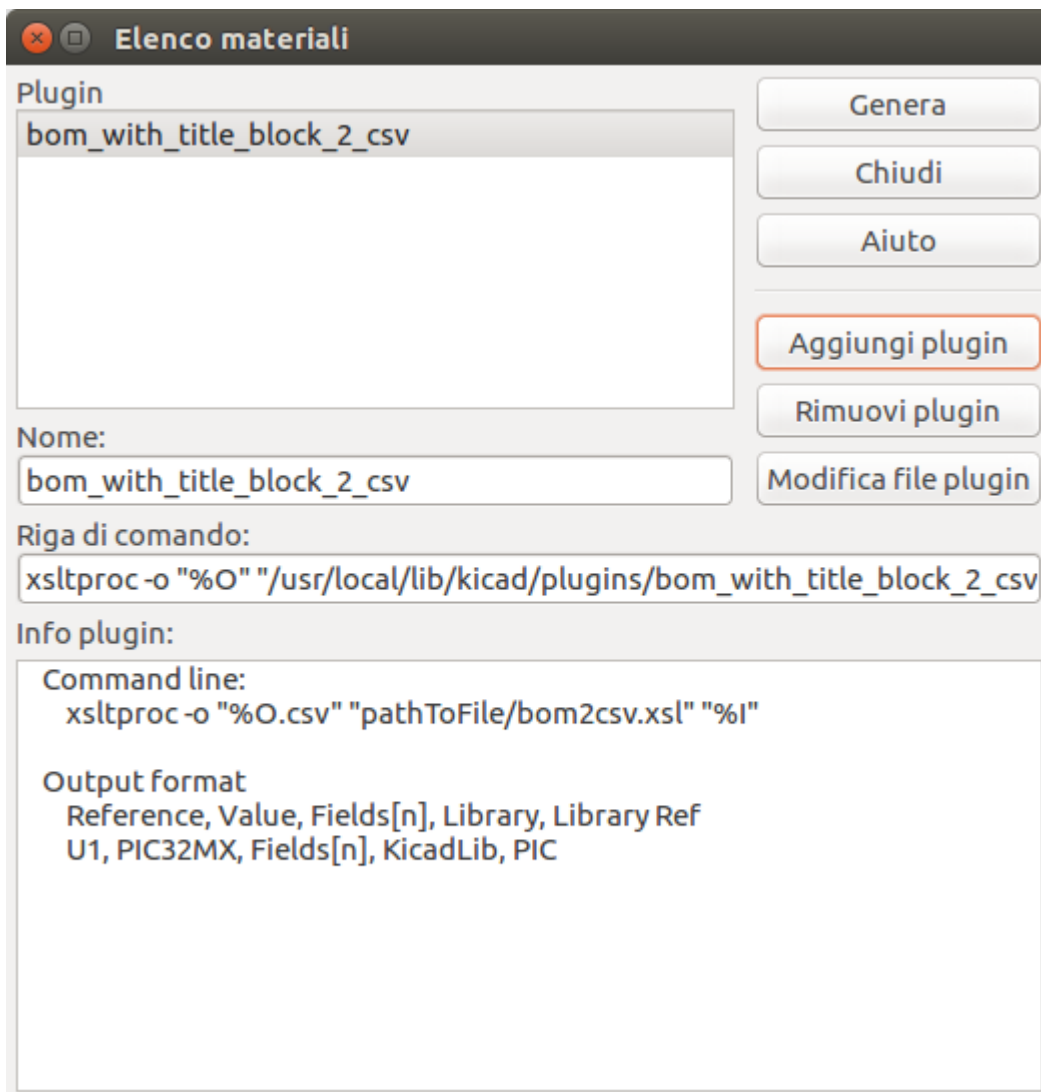
Controllo etichette simili	Segnala le etichette che differiscono solo per le maiuscole (per es. label/Label/LaBeL). I nomi dei collegamenti sono case-sensitive quindi etichette come quelle dell'esempio sono considerate collegamenti separati.
Controllo etichette globali uniche	Segnala le etichette globali che ricorrono solo una volta per un singolo collegamento. Normalmente si richiede che ce ne siano almeno due per fare una connessione.

Comandi:

Inizializza al predefinito	Ripristina le impostazioni originali.
----------------------------	---------------------------------------

Strumento per la distinta materiali

L'icona  Incona DIBA avvia la generazione di distinta materiali (DIBA, in inglese detta BOM - Bill Of Materials). Questo strumento permette la generazione di un file elenco di tutti i componenti e connessioni gerarchiche (etichette globali).



Il generatore di distinte materiali dell'editor degli schemi elettrici fa uso di plugin esterni, in forma di script XSLT o Python. Alcuni esempi sono installati nella cartella dei file eseguibili di KiCad.

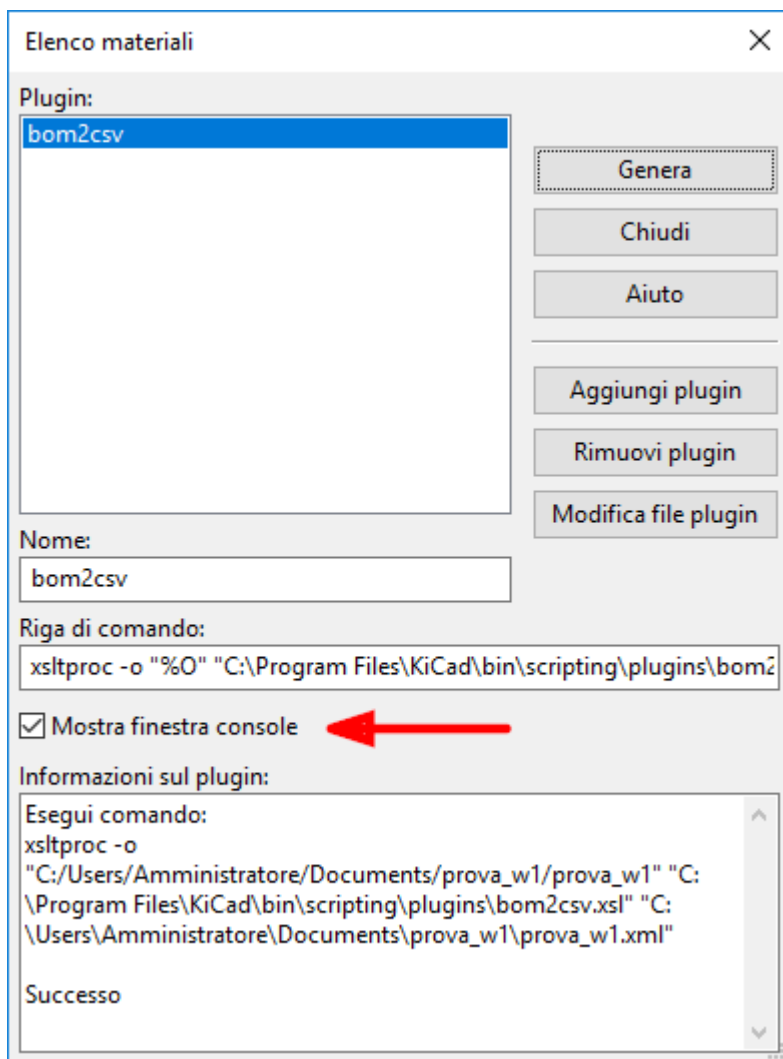
Un utile insieme di proprietà di componenti da usare per una distinta componenti sono:

- Value - valore: nome univoco per ogni parte usata.
- Footprint - Impronta: sia inserita manualmente che per back-annotation (vedere sotto).
- Field1 - Campo1: nome costruttore.
- Field2 - Campo2: numero parte del costruttore.
- Field3 - Campo3: numero parte distributore.

Per esempio:

Nome	Valore
Riferimento	X1
Valore	Crystal
Impronta	
Specifiche	

Su **MS Windows**, la finestra di dialogo del generatore distinta materiale ha un'opzione speciale (indicata dalla freccia rossa) che controlla la visibilità della finestra del plugin esterno. Per impostazione predefinita, la riga di comando viene eseguita con la finestra della console nascosta e l'output viene reindirizzato al campo *Plugin info*. Impostare questa opzione per mostrare la finestra del comando in esecuzione. Potrebbe essere necessario se il plugin ha una GUI.



Strumento di modifica dei campi


L'icona  apre un foglio elettronico che consente di visualizzare e modificare i valori dei campi di tutti i simboli.

Tabella simboli - 44 simboli in 7 gruppi

Opzioni

☒ Simboli di gruppo

Ri-raggruppa simboli

Campi

Campo	Mostra	Ordina
Riferimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valore	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Impronta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Specifiche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Descrizione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Quantità	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Potenza	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tensione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Riferimento	Valore	Impronta
R1	1K	Resistor_THT:R_Axial_DIN0414_L11.9mm_D4.5mm
C1	330nF	Capacitor_THT:C_Rect_L7.0mm_W3.5mm_P5.00mm
R2	1M	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_F
P1	CONN_1	Wire_Pads:SolderWirePad_single_0-8mmDrill
P2	CONN_2	Wire_Pads:SolderWirePad_single_0-8mmDrill
D39	D_Bridge_-A+A	Diode_THT:Diode_Bridge_DIP-4_W7.62mm_P5.08m
▶ D1 D2 D3 D4 C	LED	LED_THT:LED_D5.0mm

Applica i cambiamenti Annulla i cambiamenti Chiudi

Una volta modificati i valori dei campi, è necessario accettare i cambiamenti facendo clic sul pulsante 'Applica i cambiamenti' o annullarli facendo clic sul pulsante 'Annulla i cambiamenti'.

Trucchi per semplificare lo riempimento dei campi

Ci sono diversi metodi speciali di copia/incolla nel foglio di calcolo. Essi possono tornare utili quando si inseriscono campi valore ripetuti in diversi componenti.

Questi metodi sono illustrati sotto.

Copia (Ctrl+C)	Selezione	Incolla (Ctrl+V)																																													
<table> <tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	abc															<table> <tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	abc															<table> <tr><td>abc</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	abc														
abc																																															
abc																																															
abc																																															
<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13													<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13													<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13												
11	12	13																																													
11	12	13																																													
11	12	13																																													
<table> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td></td><td></td></tr> </table>	11			21			31			41			51			<table> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>51</td><td></td><td></td></tr> </table>	11			21			31			41			51			<table> <tr><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>21</td><td>21</td><td>21</td></tr> <tr><td>31</td><td>31</td><td>31</td></tr> <tr><td>41</td><td>41</td><td>41</td></tr> <tr><td>51</td><td>51</td><td>51</td></tr> </table>	11	11	11	21	21	21	31	31	31	41	41	41	51	51	51
11																																															
21																																															
31																																															
41																																															
51																																															
11																																															
21																																															
31																																															
41																																															
51																																															
11	11	11																																													
21	21	21																																													
31	31	31																																													
41	41	41																																													
51	51	51																																													
<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12		21	22											<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12		21	22											<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12		21	22										
11	12																																														
21	22																																														
11	12																																														
21	22																																														
11	12																																														
21	22																																														
<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13	21	22	23										<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13	21	22	23										<table> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	11	12	13	21	22	23									
11	12	13																																													
21	22	23																																													
11	12	13																																													
21	22	23																																													
11	12	13																																													
21	22	23																																													

NOTE

Queste tecniche sono disponibili anche in altre finestre di dialogo con elementi di controllo a griglia.

Strumento di importazione per assegnazione impronte

Accesso:

L'icona  avvia lo strumento di per la contro-annotazione (back-annotation).

Questo strumento permette di importare i cambiamenti alle impronte effettuati nell'editor dei circuiti stampati, tramite i campi impronte, indietro nell'editor degli schemi elettrici.

Gestione librerie di simboli

Le librerie di simboli contengono raccolte di simboli utilizzati durante la creazione degli schemi elettrici. Ogni simbolo in uno schema è identificato in modo univoco da un nome completo composto da un nickname di libreria e da un nome di simbolo. Un esempio è Audio: AD1853 .

Tabella librerie di simboli

La tabella della libreria dei simboli contiene un elenco di tutti i file della libreria che KiCad conosce. La tabella della libreria dei simboli è composta dal file della tabella delle librerie di simboli globali e dal file della tabella delle librerie di simboli specifici del progetto.

When a symbol is loaded, KiCad uses the library nickname, Audio in our example, to lookup the library location in the symbol library table.

The image below shows the symbol library table editing dialog which can be opened by invoking the **Manage Symbol Libraries...** entry in the **Preferences** menu.

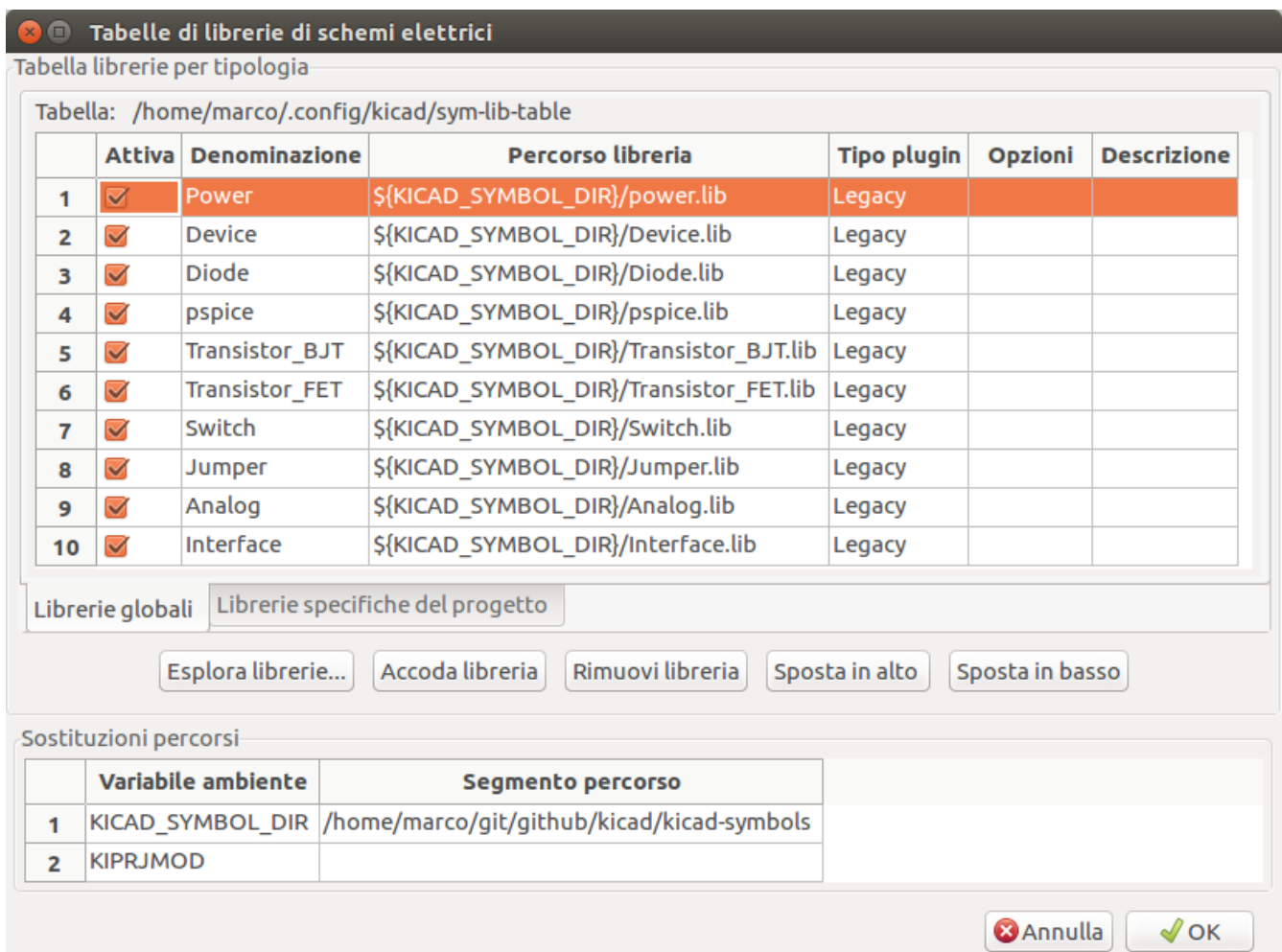


Tabella librerie di simboli globale

The global symbol library table contains the list of libraries that are always available regardless of the currently loaded project file. The table is saved in the file sym-lib-table in the user's KiCad configuration folder. The [location of this folder](#) is dependent upon the operating system being used.

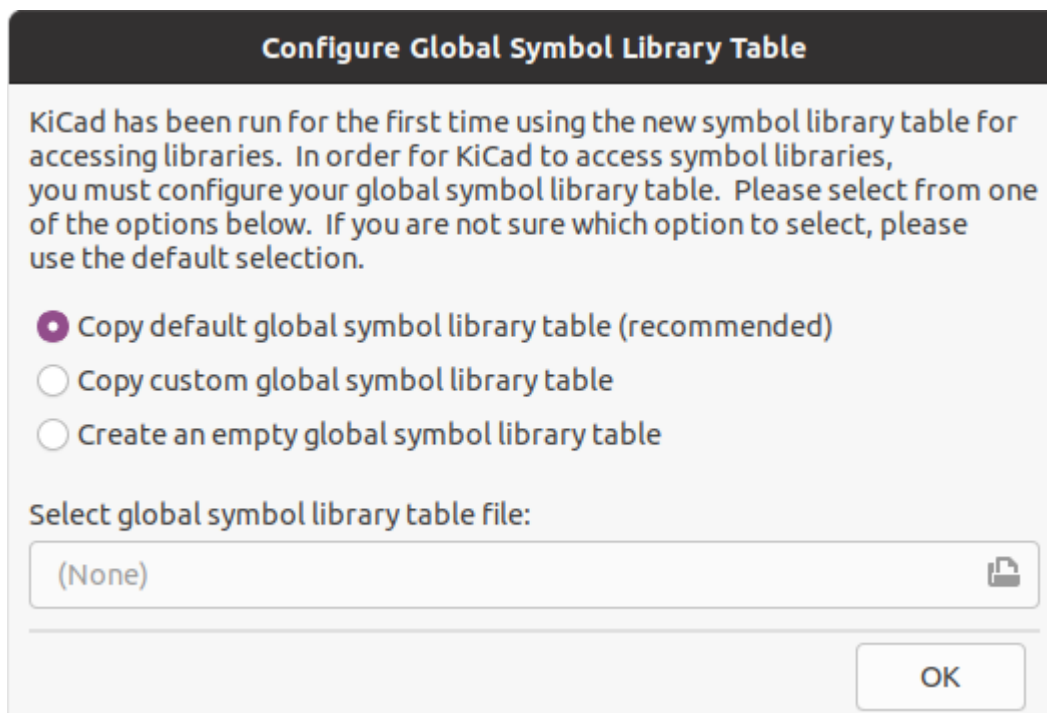
Tabella librerie di simboli specifiche del progetto

La tabella librerie di simboli specifica del progetto contiene l'elenco delle librerie che sono disponibili specificatamente per il file di progetto caricato in quel momento. La tabella librerie specifiche del progetto può essere modificata solo quando viene caricata assieme al file del progetto. Se non viene caricato alcun file di progetto o non c'è nessun file di tabella librerie di simboli nel percorso del progetto corrente, viene creata una tabella vuota che può essere modificata, ed in seguito salvata, assieme al file del progetto.

Configurazione iniziale

The first time the KiCad Schematic Editor is run and the global symbol table file `sym-lib-table` is not found in the KiCad configuration folder, KiCad will present the "Configure Global Symbol Library Table" dialog to the user. The dialog presents the user with three options.

- **Copy default global symbol library table (recommended).** If this option is selected, KiCad will copy the default symbol library table file stored in the system's Kicad template folder to the file `sym-lib-table` in the user's KiCad configuration folder. If the default template `sym-lib-table` file cannot be found, this option will be grayed out. The missing default table is usually caused by the KiCad default libraries not being installed (on some systems they are installed by a separate package). If the libraries are installed in a non-standard location, use the second option and browse to the library table location manually.
- **Copy custom global symbol library table.** If this option is selected, the user must browse to the desired symbol library table file, which will be copied to the user's KiCad configuration directory.
- **Create an empty global symbol library table.** An empty symbol library table file will be created in the user's KiCad configuration directory. The user must add libraries to the table manually.



NOTE

La tabella librerie di simboli predefinita include tutte le librerie di simboli installati che fanno parte di KiCad. Ciò può o meno essere desiderabile a seconda dell'uso e della velocità del sistema. Il tempo richiesto per caricare le librerie di simboli è proporzionale al numero di librerie presenti nella tabella librerie di simboli. Se il tempo di caricamento delle librerie di simboli sembra eccessivo, rimuovere le librerie usate raramente o mai dalla tabella librerie globale e aggiungerle di volta in volta alla tabella librerie del progetto solo quando necessario.

Aggiungere voci alla tabella

Per usare una libreria di simboli, questa deve essere prima aggiunta alla tabella globale o a quella specifica del progetto. La tabella specifica del progetto è utilizzabile solo quando si è aperto un file di progetto.

NOTE

Each library entry must have a unique nickname.

The library nickname does not have to be related in any way to the actual library file name or path. The colon `:` and `\` characters cannot be used anywhere in the library nickname. Each library entry must have a valid path and/or file name depending on the type of library. Paths can be defined as absolute, relative, or by environment variable substitution (see section below).

The appropriate library format must be selected in order for the library to be properly read. "KiCad" format is used for KiCad version 6 libraries (`.kicad_sym` files), while "Legacy" format is used for libraries from older versions of KiCad (`.lib` files). Legacy libraries are read-only, but can be migrated to KiCad format libraries using the **Migrate Libraries** button (see section [Migrating Legacy Libraries](#)).

C'è anche un campo dedicato alla descrizione della voce di libreria. Il campo opzioni non viene usato al momento perciò aggiungere opzioni non ha alcun effetto sul caricamento delle librerie.

- Si noti che non si può avere denominatori di librerie duplicati nella stessa tabella. Ma è comunque possibile avere gli stessi denominatori di libreria sia nella tabella di librerie di simboli globale che in quella specifica del progetto.
- La voce nella tabella specifica del progetto avrà la precedenza sulla corrispondente presente nella tabella globale in caso di identificativi identici.
- Quando le voci sono definite nella tabella specifica del progetto, un file `sym-lib-table` contenente le voci verrà scritto nella cartella del file di progetto aperto in quel momento.

Sostituzione delle variabili ambiente

One of the most powerful features of the symbol library table is environment variable substitution. This allows for definition of custom paths to where symbol libraries are stored in environment variables. Environment variable substitution is supported by using the syntax `${ENV_VAR_NAME}` in the library path.

By default, at run time KiCad defines two environment variables relevant for locating symbol libraries:

- the `$KIPRJMOD` environment variable that always points to the currently open project directory. `$KIPRJMOD` cannot be modified.
- the `$KICAD6_SYMBOL_DIR` environment variable. This points to the path where the default symbol libraries that were installed with KiCad.

You can override `$KICAD6_SYMBOL_DIR` by redefining it in **Preferences** → **Configure Paths....** This is useful for using libraries installed in a nonstandard location.

`$KIPRJMOD` allows you to store libraries in the project path without having to define the absolute path (which is not always known) to the library in the project specific symbol library table.

Modelli di utilizzo

Symbol libraries can be defined either globally or specifically to the currently loaded project. Symbol libraries defined in the user's global table are always available and are stored in the `sym-lib-table` file in the user's KiCad configuration folder. The project-specific symbol library table is active only for the currently open project file.

Ci sono vantaggi e svantaggi per ogni metodo. Definire tutte le librerie nella tabella globale significa che queste saranno sempre disponibili alla bisogna. Lo svantaggio di ciò è aumenterà che il tempo di caricamento.

Definire tutte le librerie di simboli su base specifica del progetto significa che si avranno solamente le librerie necessarie per quel progetto e ciò diminuirà il tempo di caricamento dei simboli. Lo svantaggio è che sarà sempre necessario ricordarsi di aggiungere ogni libreria di simboli necessaria per ogni progetto.

Uno schema di utilizzo potrebbe essere quello di definire le librerie di uso comune a livello globale e le librerie richieste solo per il progetto nella tabella della libreria specifica del progetto.

Migrating Legacy Libraries

Legacy libraries (`.lib` files) are read-only, but they can be migrated to KiCad version 6 libraries (`.kicad_sym`). KiCad version 6 libraries cannot be viewed or edited by KiCad versions older than 6.0.0.

Legacy libraries can be converted to KiCad 6 libraries by selecting them in the symbol library table and clicking the **Migrate Libraries** button. Multiple libraries can be selected and migrated at once by `Ctrl`-clicking or `shift`-clicking.

Libraries can also be converted one at a time by opening them in the Symbol Editor and saving them as a new library.

Rimappatura dei vecchi progetti

When loading a schematic created prior to the symbol library table implementation, KiCad will attempt to remap the symbol library links in the schematic to the appropriate library table symbols. The success of this process is dependent on several factors:

- le librerie originali usate nello schema sono ancora disponibili e invariate da quando il simbolo è stato aggiunto allo schema.
- tutte le operazioni di salvataggio sono state eseguite quando sono state rilevate per creare una libreria di salvataggio o mantenere aggiornata la libreria di salvataggio esistente.
- l'integrità della libreria cache dei simboli del progetto non è stata danneggiata.

WARNING

La rimappatura eseguirà un salvataggio di tutti i file che vengono modificati durante l'operazione, nella cartella di salvataggio all'interno della cartella del progetto. Effettuare sempre un salvataggio del progetto prima di rimappare, (N.d.T. per evitare brutte sorprese) nel caso in cui qualcosa vada storto.

WARNING

L'operazione di recupero viene eseguita anche se è stata disabilitata per garantire che i simboli corretti siano disponibili per la rimappatura. Non annullare questa operazione o la rimappatura non riuscirà a rimappare correttamente i simboli degli schemi. Eventuali collegamenti a simboli spezzati dovranno essere corretti manualmente.

NOTE

If the original libraries have been removed and the rescue was not performed, the cache library can be used as a recovery library as a last resort. Copy the cache library to a new file name and add the new library file to the top of the library list using a version of KiCad prior to the symbol library table implementation.

Creazione e modifica di schemi elettrici

Introduzione

Uno schema elettrico può essere rappresentato da un foglio singolo ma, se è grande abbastanza, potrà richiedere molti fogli.

A schematic represented by several sheets is hierarchical, and all its sheets (each one represented by its own file) constitute a complete KiCad schematic. The manipulation of hierarchical schematics will be described in the [Hierarchical Schematics](#) chapter.

Considerazioni generali

Uno schema elettrico progettato con KiCad è più di una semplice rappresentazione grafica di un dispositivo elettronico. Esso normalmente è il punto di ingresso di una catena di sviluppo che permette:

- Il controllo di validità rispetto ad una serie di regole ([Controllo Regole Elettriche \(ERC\)](#)) per il rilevamento di errori e omissioni.
- La generazione automatica della [distinta materiali](#).
- La [generazione di una netlist](#) per software di simulazione tipo SPICE.
- [Defining a circuit](#) for transferring to PCB layout.

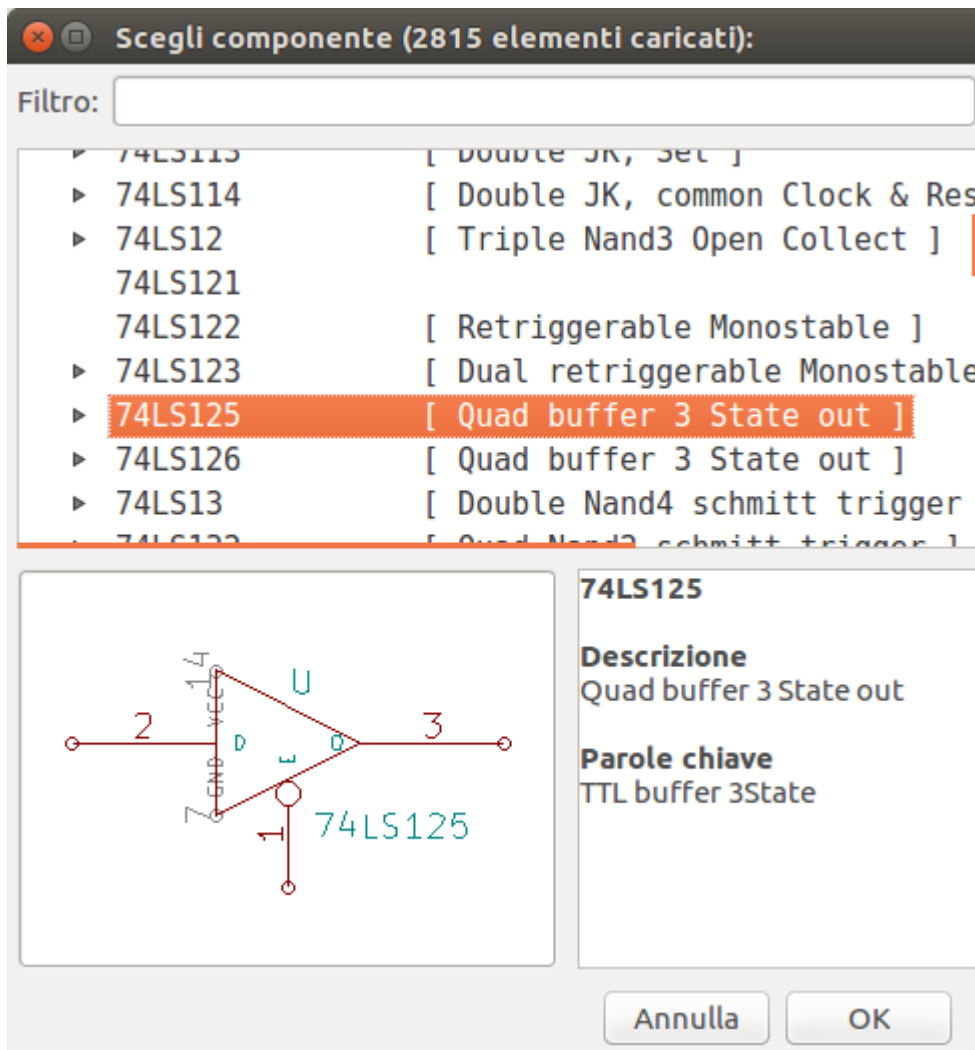
Uno schema elettrico consiste principalmente di simboli, fili, etichette, giunzioni, porte bus e pin di potenza. Per chiarezza, negli schemi elettrici, è possibile inserire elementi puramente grafici come elementi bus, commenti, e polilinee.

Symbols are added to the schematic from symbol libraries. After the schematic is made, the set of connections and footprints is imported into the PCB editor for designing a board.

Modifica e inserimento simboli

Trova e piazza un simbolo

To load a symbol into your schematic you can use the icon . A dialog box allows you to type the name of the symbol to load.



La finestra di dialogo di scelta del simbolo filtrerà i simboli per nome, parolachiave, e descrizione secondo quanto si inserirà nel campo di ricerca. Filtri avanzati possono essere usati semplicemente digitandoli:

- **Caratteri jolly:** usare i caratteri `?` e `*` rispettivamente per significare "qualsiasi carattere" e "qualsiasi carattere in qualsiasi numero".
- **Relazionali:** se la descrizione di un componente di libreria o parola chiave contiene un marcatore del formato `chiave:123''`, è possibile corrispondere relativamente a quello battendo `chiave>123''` (maggiore di), `chiave<123''` (minore di), ecc. I numeri possono includere uno dei seguenti suffissi indipendenti da maiuscole o minuscole:

p	n	u	m	k	meg	g	t
10^{-12}	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	10^3	10^6	10^9	10^{12}

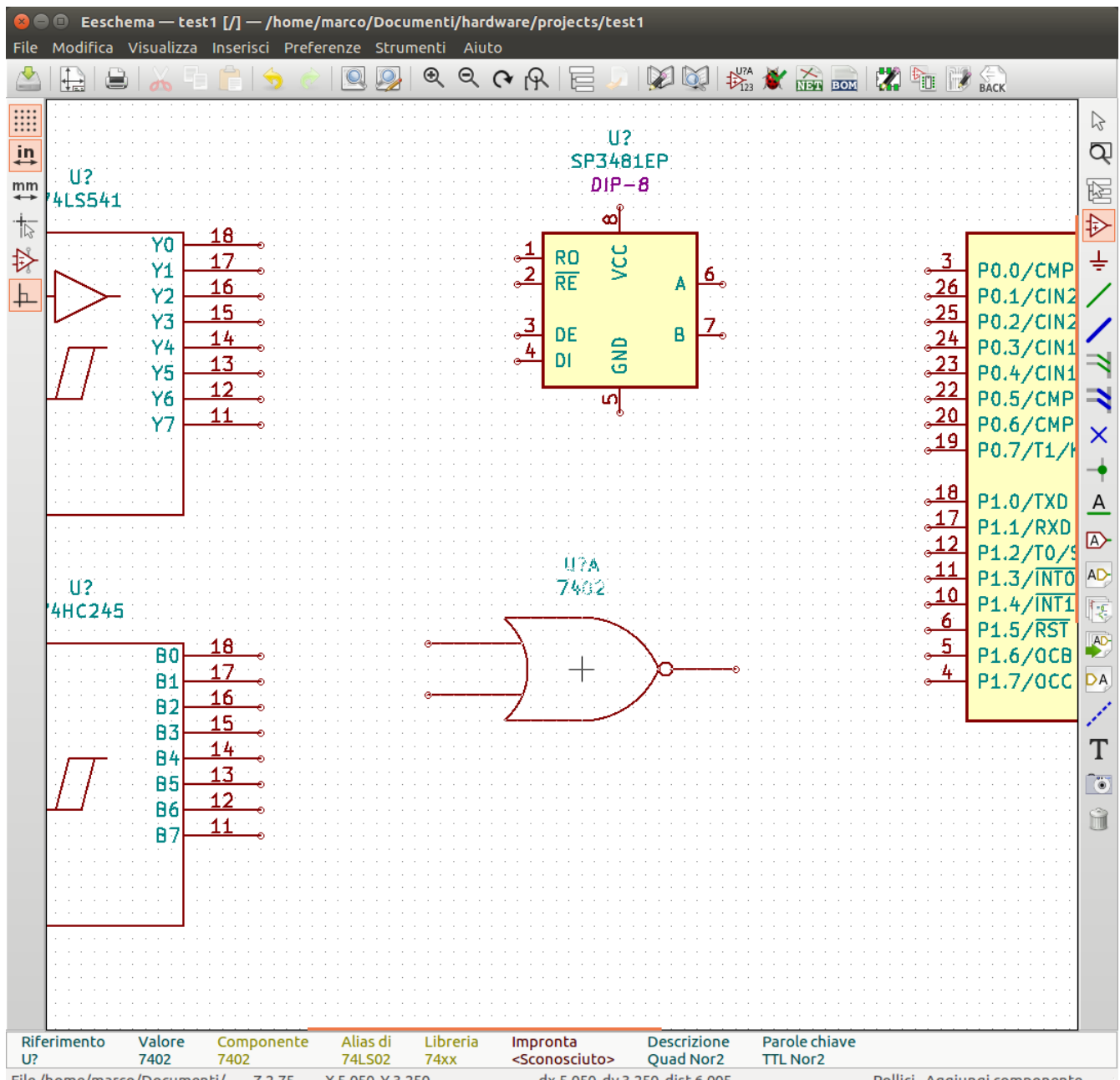
ki	mi	gi	ti
2^{10}	2^{20}	2^{30}	2^{40}

- **Espressioni regolari:** se si ha familiarità con le espressioni regolari, si possono usare anch'esse. Il tipo di espressione regolare usato è di [stile espressione regolare avanzato dei wxWidgets](#), che è simile alle espressioni regolari Perl.

If the symbol specifies a default footprint, this footprint will be previewed in the lower right. If the symbol includes footprint filters, alternate footprints that satisfy the footprint filters can be selected in the footprint dropdown menu at right.

After selecting a symbol to place, the symbol will be attached to the cursor. Left clicking the desired location in the schematic places the symbol into the schematic. Before placing the symbol in the schematic, you can rotate it, mirror it, and edit its fields, by either using the hotkeys or the right-click context menu. These actions can also be performed after placement.


Ecco un simbolo durante il piazzamento:



If the "Place repeated copies" option is checked, after placing a symbol KiCad will start placing another copy of the symbol. This process continues until the user presses **Esc**.

For symbols with multiple units, if the "Place all units" option is checked, after placing the symbol KiCad will start placing the next unit in the symbol. This continues until the last unit has been placed or the user presses **Esc**.

Piazzamento porte di potenza

Un **simbolo di porta di potenza** è un simbolo che rappresenta una connessione ad un collegamento (net) di potenza. I simboli sono raggruppati nella libreria **power**, in modo tale che possano essere piazzati usando la finestra di selezione dei simboli. Comunque, dato che il piazzamento di questi simboli è frequente, è disponibile anche lo strumento . Questo strumento è del tutto simile all'inserimento simboli, eccetto per il fatto che la ricerca viene effettuata già direttamente nella libreria **power**.

Modifica di simboli (piazzati)

Ci sono due modi per modificare un simbolo:

- La modifica del simbolo stesso: posizione, orientamento, selezione unità di un simbolo multi-unità.
- La modifica di uno dei campi del simbolo: riferimento, valore, impronta, ecc.

Quando un simbolo è stato appena piazzato, si può doverne modificarne i valori (in particolare per le resistenze, condensatori, ecc.), mentre non serve assegnare un numero di riferimento direttamente, o selezionare l'unità (eccetto per simboli con unità bloccate, che devono essere assegnate manualmente). Ciò può essere svolto automaticamente dalla funzione di annotazione.

Modifica di un simbolo

Per modificare delle caratteristiche di un simbolo, posizionare il puntatore sul simbolo e fare:

- Fare doppio clic sul simbolo per aprire la finestra di dialogo di modifica.
- Clic destro per aprire il menu contestuale e usare uno dei comandi: sposta, orienta, modifica, cancella, ecc.
- Use a hotkey to perform an action on the symbol (**E** to open the properties dialog, **R** to rotate, etc.). Note that hotkeys act on the selected symbol; if no symbol is selected hotkeys act on the symbol under the cursor.

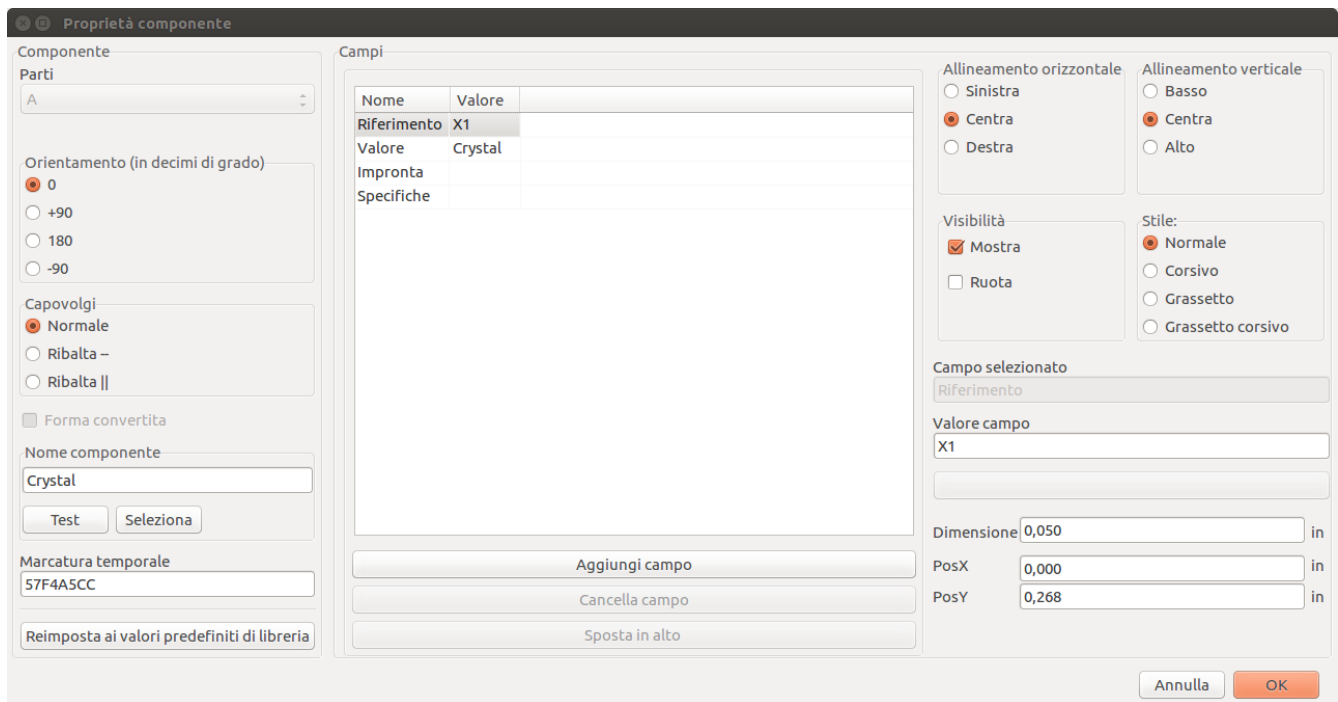
Symbols can also be selected by clicking on them or drag-selecting them. Selected symbols can be modified by clicking relevant buttons in the top toolbar or using a hotkey.

Modifiche dei campi di testo

Si possono modificare i riferimenti, valori, posizioni, orientamenti, dimensioni del testo e visibilità dei campi:

- Doppio clic sul campo testo per modificarlo.
- Clic destro per aprire il menu contestuale e usare uno dei comandi: sposta, ruota, modifica, cancella, ecc.
- Position the cursor over the field (if nothing is selected) or select the field and press **E** to edit the field.
- Position the cursor over the symbol (if nothing is selected) or select the symbol and press **V**, **U**, or **F** hotkeys to directly edit the symbol's value, reference designator, or footprint fields, respectively.

Per ottenere ulteriori opzioni, o per creare altri campi, doppio clic sul simbolo per aprire la finestra di dialogo delle proprietà del simbolo.



Ogni campo può essere visibile o nascosto, e mostrato orizzontalmente o verticalmente. La posizione mostrata è sempre indicata per un simbolo mostrato normalmente (nessuna rotazione o ribaltamento speculare) ed è relativa al punto di ancoraggio del simbolo.

The position and orientation properties of each field may be hidden in this dialog. They can be shown by right-clicking on the column header of the fields table and enabling the "Orientation", "X Position", and/or "Y Position" columns. Other columns can be shown or hidden as desired.

The "Update Symbol from Library..." button is used to update the schematic's copy of the symbol to match the copy in the library. The "Change Symbol..." button is used to swap the current symbol to a different symbol in the library.

"Edit Symbol..." opens the Symbol Editor to edit the copy of the symbol in the schematic. Note that the original symbol in the library will not be modified. The "Edit Library Symbol..." button opens the Symbol Editor to edit the original symbol in the library. In this case, the symbol in the schematic will not be modified until the user clicks the "Update Symbol from Library..." button.

Connessioni elettriche

Introduzione

There are a number of elements that can be added to a schematic to electrically connect components. All of these elements can be placed with the buttons on the vertical right toolbar or using hotkeys.

Questi elementi sono:

- **Fili:** connessioni dirette tra pin.
- **Bus:** connessioni per gruppi di segnali.
- **Accessi bus:** connessioni tra fili e bus.
- **No-connection flags:** terminations for pins or wires that are intentionally unconnected. These flags prevent ERC violations for unconnected pins.

Giunzioni: connessioni tra fili o bus che si incrociano.

- **Net labels:** local name for a signal. Signals within a sheet that have the same net label are connected.
- **Global labels:** global name for a signal. Signals with the same global label are connected even if they are not in the same sheet.
- **Hierarchical labels:** a label for a signal in a subsheet that enables the signal to be accessed in a parent sheet. See the [Hierarchical Schematics](#) section for more information about hierarchical labels, sheets, and pins.
- **Hierarchical sheets:** an instantiation of a subsheet within a parent sheet. The parent sheet can connect to the subsheet through the subsheet's hierarchical pins.
- **Hierarchical pins:** connection points between a parent sheet and a subsheet. Hierarchical pins appear at the parent sheet's level and correspond to hierarchical labels in the subsheet.

Several other types of items can be placed on the schematic but do not affect connectivity:

- **Linee grafiche:** linee grafiche di presentazione.
- **Testi:** per commenti e annotazioni.
- **Immagini bitmap:** grafiche raster da file esterni.

This section will also discuss two special types of symbols that can be added with the "Power port" button on the right toolbar:

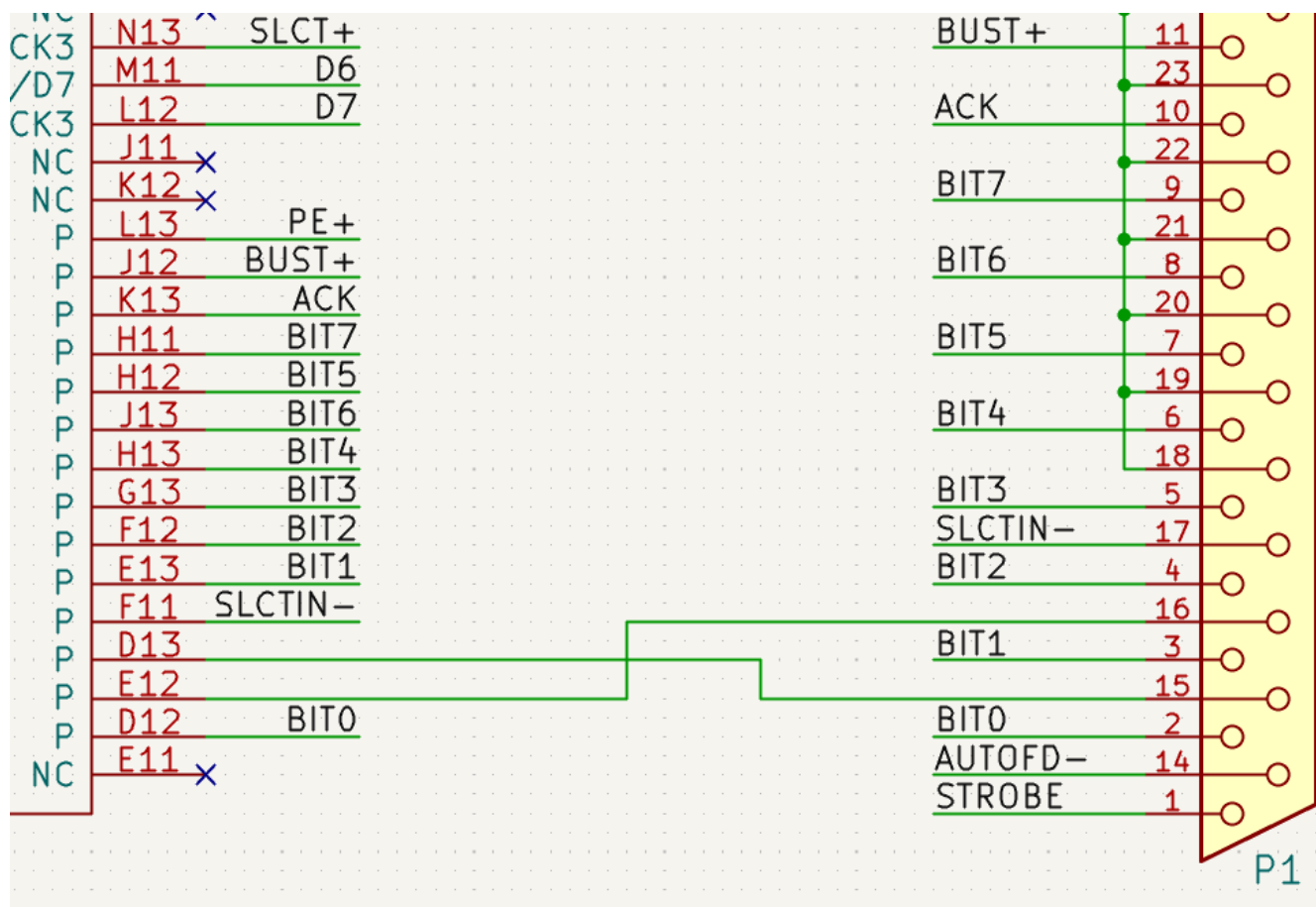
- **Porte di potenza:** simboli per collegare fili a net di potenza o massa.
- **PWR_FLAG:** a specific symbol for indicating that a net is powered when it is not connected to a power output pin (for example, a power net that is supplied by an off-board connector).

Connessioni (fili ed etichette)

Ci sono due metodi per instaurare connessioni:

- Fili tra pin.
- Etichette.

La figura seguente mostra i due metodi:



Label Connections

The point of "contact" of a label is the small square in the corner of the label. The square disappears when the label is connected. The position of the connection point relative to the label text can be changed by choosing a different label orientation in the label properties, or by mirroring/rotating the label.

The label's connection point must be in contact with a wire or the end of a pin for the label to be connected.

Wire Connections

Per stabilire una connessione, un segmento di filo deve essere connesso ai suoi capi ad un altro segmento o a un piedino.

Se c'è una sovrapposizione (se un filo passa sopra un pin, ma senza essere connesso alla fine del piedino) non c'è connessione.

NOTE

Wires connect with other wires or pins only if their ends coincide exactly. Therefore it is important to keep symbol pins and wires aligned to the grid. It is recommended to always use a 50 mil grid when placing symbols and drawing wires because the KiCad standard symbol library and all libraries that follow its style also use a 50 mil grid.

NOTE

Symbols, wires, and other elements that are not aligned to the grid can be snapped back to the grid by selecting them, right clicking, and selecting **Align Elements to Grid**.

Giunzioni di fili

I fili che si incrociano non sono implicitamente connessi. È necessario attaccarli assieme con un punto di giunzione se si vuole proprio stabilire una connessione. I punti di giunzione verranno aggiunti automaticamente ai fili che cominciano o finiscono su altri fili esistenti.

I punti di giunzione sono utilizzati nella figura precedente sui fili collegati ai pin 18, 19, 20, 21, 22 e 23 di P1.

Net con nomi multipli

Un segnale può avere un solo nome. Se due diverse etichette vengono poste sullo stesso collegamento (o collegamenti connessi), verrà generato un errore ERC. Solo uno dei nomi della net verrà usato nella netlist.

Hidden Power Pins

Quando i piedini di potenza dei simboli sono visibili, devono essere connessi, come ogni altro segnale.


However, symbols such as gates and flip-flops are sometimes drawn with hidden power input pins which are connected implicitly.

KiCad automatically connects invisible pins with type "power input" to a global net with the same name as the pin. For example, if a symbol has a hidden power input pin named VCC, this pin will automatically be connected to the global VCC net.

NOTE

Care must be taken with hidden power input pins because they can create unintentional connections. By nature, hidden pins are invisible and do not display their pin name. This makes it easy to accidentally connect two power pins to the same net. For this reason, the use of invisible power pins in symbols is not recommended outside of power port symbols, and is only supported for compatibility with legacy designs and symbols.

NOTE

Hidden pins can be shown in the schematic by checking the **Show hidden pins** option in the **Schematic Editor** → **Display Options** section of the preferences, or by selecting **View** → **Show hidden pins**. There is also a toggle icon  on the left (options) toolbar.

It may be necessary to join power nets of different names (for example, GND in TTL components and VSS in MOS components). To accomplish this, add a [power port symbol](#) for each net and connect them with a wire.

Non è raccomandabile usare le etichette per le connessioni di potenza. Queste hanno solo ambito di connessione "locale", e non connetterebbero i piedini di potenza nascosti.

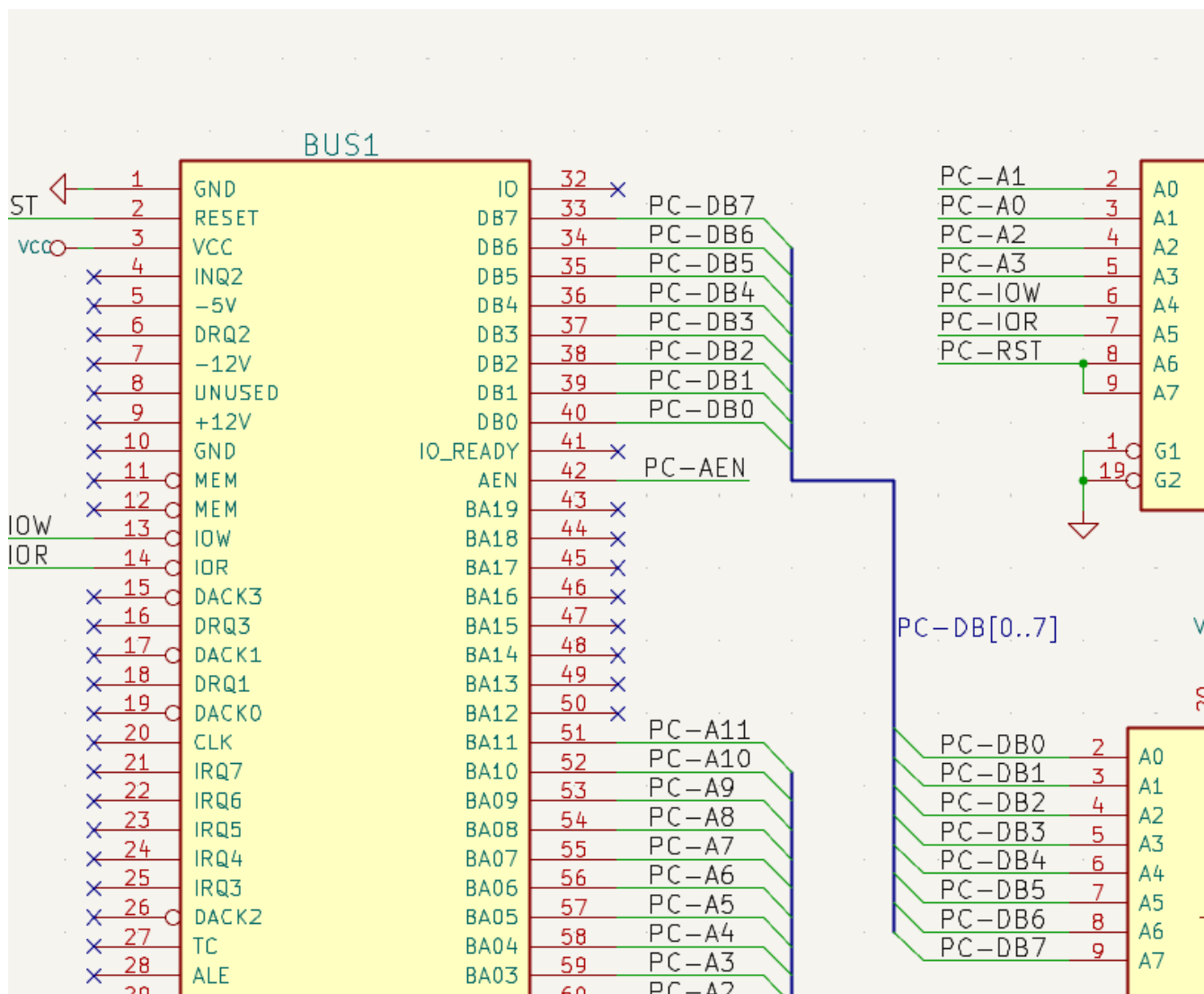
Fili

Per iniziare a collegare gli elementi, puoi utilizzare gli strumenti "Filo" o "Bus" dalla barra degli strumenti a destra, oppure puoi avviare automaticamente un nuovo filo da qualsiasi pin esistente o filo non collegato.

The wire drag action will drag the entire wire if you start dragging from the middle of the wire. Alternatively, it will drag just one corner if you start the drag action over a corner where two wires connect

Connessioni (Bus)

Nello schema elettrico seguente, molti piedini sono connessi a dei bus.



Membri di bus

I bus sono un modo per raggruppare segnali in relazione tra loro in uno schema elettrico, in modo da semplificare i progetti complessi. I bus possono essere disegnati come i fili usando lo strumento bus, e i loro nomi vengono assegnati usando le etichette allo stesso modo di come si fa con i fili dei segnali. Ci sono due tipi di bus in KiCad 6.0 e successivi: bus vettoriali e bus di gruppo.

Un **bus vettoriale** è un insieme di segnali che cominciano con un prefisso comune e finiscono con un numero. I bus vettoriali hanno nome nella forma `<PREFISSO>[M..N]` dove `PREFISSO` è un qualsiasi nome di segnale valido, `M` è il primo numero del suffisso, e `N` è l'ultimo numero del suffisso. Per esempio, il bus `DATA[0..7]` contiene i segnali `DATA0`, `DATA1`, e così via fino a `DATA7`. Non importa in quale ordine `M` ed `N` vengono specificati, ma entrambi devono essere positivi.

Un **bus di gruppo** è un insieme di uno o più segnali e/o bus vettoriali. I bus di gruppo possono essere usati per tenere assieme segnali correlati anche quando questi hanno nomi diversi. I bus di gruppo usano una sintassi etichetta speciale:

```
<NOME_OPZIONALE>{SEGNALE1 SEGNALE2 SEGNALE3}
```

I membri del gruppo sono elencati dentro parentesi graffe (`{ }`) separati da spazi. Il nome opzionale del gruppo va prima della prima parentesi. Se il bus di gruppo è anonimo, i collegamenti risultanti sul C.S. saranno semplicemente i nomi dei segnali dentro il gruppo. Se il bus di gruppo possiede un nome, i

collegamenti risultanti avranno il nome come prefisso, con un punto (.) di separazione tra il prefisso e il nome del segnale.

Per esempio, il bus {SCL SDA} ha due segnali membri, e nella netlist questi segnali saranno SCL e SDA. Il bus USB1{DP DM} genererà collegamenti chiamati USB1.DP e USB1.DM. Per progetti con bus grandi, ripetuti tra diversi circuiti simili, l'uso di questa tecnica può far risparmiare tempo.


I bus di gruppo possono contenere anche bus vettoriali. Per esempio, il bus MEMORY{A[7..0] D[7..0] OE WE} contiene sia bus vettoriali che segnali normali, il che porterà a dei collegamenti del tipo MEMORY.A7 e MEMORY.OE sul C. S. .

Bus wires can be drawn and connected in the same manner as signal wires, including using junctions to create connections between crossing wires. Like signals, buses cannot have more than one name — if two conflicting labels are attached to the same bus, an ERC violation will be generated.

Connessioni tra membri di bus

Pins connected between the same members of a bus must be connected by labels. It is not possible to connect a pin directly to a bus; this type of connection will be ignored by KiCad.

Nell'esempio sopra, le connessioni vengono effettuate dalle etichette piazzate sui fili connessi ai piedini. Le voci di bus (segmenti di filo a 45 gradi) sono solo elementi grafici, e non sono necessarie per formare connessioni logiche.

In fact, using the repetition command (), connections can be very quickly made in the following way, if component pins are aligned in increasing order (a common case in practice on components such as memories, microprocessors...):


- Place the first label (for example PCA0)
- Use the repetition command as much as needed to place members. KiCad will automatically create the next labels (PCA1 , PCA2 ...) vertically aligned, theoretically on the position of the other pins.
- Disegnare il filo sotto la prima etichetta. Usare poi il comando di ripetizione per piazzare gli altri fili sotto le etichette.
- Se necessario, piazzare le voci di bus allo stesso modo (piazzare la prima voce, poi usare il tasto di ripetizione).

NOTE

In the **Schematic Editor** → **Editing Options** section of the Preferences menu, you can set the repetition parameters:

- Horizontal pitch.
- Vertical pitch.
- Label increment (labels can be incremented or decremented by 1, 2, 3, etc.).

Dispiegamento bus

The unfold tool allows you to quickly break out signals from a bus. To unfold a signal, right-click on a bus object (a bus wire, etc) and choose **Unfold from Bus**. Alternatively, use the **Unfold Bus** hotkey (default: ) when the cursor is over a bus object. The menu allows you to select which bus member to unfold.

Dopo aver selezionato il membro del bus, il successivo clic posizionerà l'etichetta del membro del bus alla posizione desiderata. Lo strumento genera automaticamente una voce bus ed un filo in direzione della posizione dell'etichetta. Dopo il posizionamento dell'etichetta, si può continuare a posizionare altri segmenti di filo (per esempio, per connetterli ai pin di un componente) e completare il collegamento in uno qualsiasi dei normali metodi.

Alias di bus

Gli alias di bus sono scorciatoie che permettono di lavorare con grandi insiemi di bus in modo più efficiente. Essi permettono di definire un gruppo di bus e dare ad esso un nome corto che può essere usato poi al posto del nome completo in tutto lo schema elettrico.

To create bus aliases, open the **Bus Definitions** dialog in the **Tools** menu.

The screenshot shows the 'Bus Definitions' dialog box. It has two main panes. The left pane, titled 'Alias bus', contains a text field with the text 'USB (monitor_mixer.sch)'. The right pane, titled 'Membri alias', contains a list box with three items: 'DP', 'DM', and 'VBUS', where 'VBUS' is currently selected. Below these panes are two sets of controls. The first set, under the heading 'Nome alias', consists of an empty text input field and three buttons: 'Aggiungi', 'Rinomina', and 'Rimuovi'. The second set, under the heading 'Nome membro', also consists of an empty text input field and three buttons: 'Aggiungi', 'Rinomina', and 'Rimuovi'. At the bottom right of the dialog are two buttons: 'Annulla' (with a red X icon) and 'OK' (with a green checkmark icon).

Ad un alias si può dare come nome un qualsiasi nome di segnale valido. Usando la finestra di dialogo, si possono aggiungere segnali o bus vettoriali all'alias. Come scorciatoia, si può battere o incollare dentro un'elenco di segnali e/o buse separati da spazi, e questi verranno aggiunti alla definizione di alias. In questo esempio, definiamo un alias chiamato `USB` con membri `DP`, `DM`, e `VBUS`.

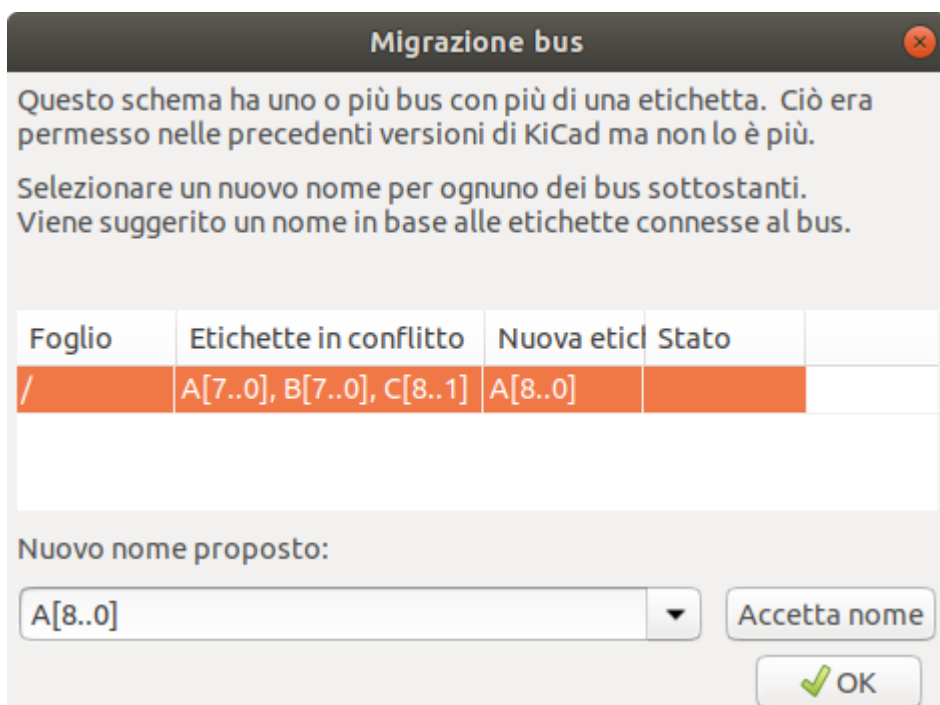
Dopo la definizione di un alias, esso può essere usato in una etichetta di bus di gruppo mettendo il nome dell'alias dentro le parentesi graffe del bus di gruppo: `{USB}`. Ciò ha lo stesso effetto dell'etichettare il bus `{DP DM VBUS}`. Si può anche aggiungere un nome prefisso al gruppo, come `USB1{USB}`, il che dà come risultati collegamenti come `USB1.DP` come descritto sopra. Per bus complessi, l'uso di alias può rendere l'etichettatura dello schema elettrico molto più corta. Si faccia attenzione al fatto che gli alias sono solo scorciatoie, e che il nome dell'alias non viene incluso nella netlist.

Gli alias dei bus vengono salvati nel file dello schema elettrico. Qualunque alias creato in un dato foglio dello schema elettrico è disponibile all'uso in qualunque altro foglio della gerarchia dello progetto.

Bus con più di una etichetta

KiCad 5.0 e versioni precedenti permettevano la connessione di bus con diverse etichette assieme, e collegavano assieme i membri di detti bus durante la creazione della netlist. Questo comportamento è stato eliminato in KiCad 6.0 perché è incompatibile con i bus di gruppo, e anche perché tendeva a creare confusione nelle netlist perché il nome che un dato segnale avrebbe ricevuto non era facilmente predicibile.

Se si apre un progetto che faceva uso di questa caratteristica in una versione moderna di KiCad, si potrà osservare la finestra di dialogo di "Migrazione bus" che vi guiderà attraverso la procedura di aggiornamento dello schema in modo tale da garantire l'esistenza di una sola etichetta per un dato insieme di collegamenti bus.



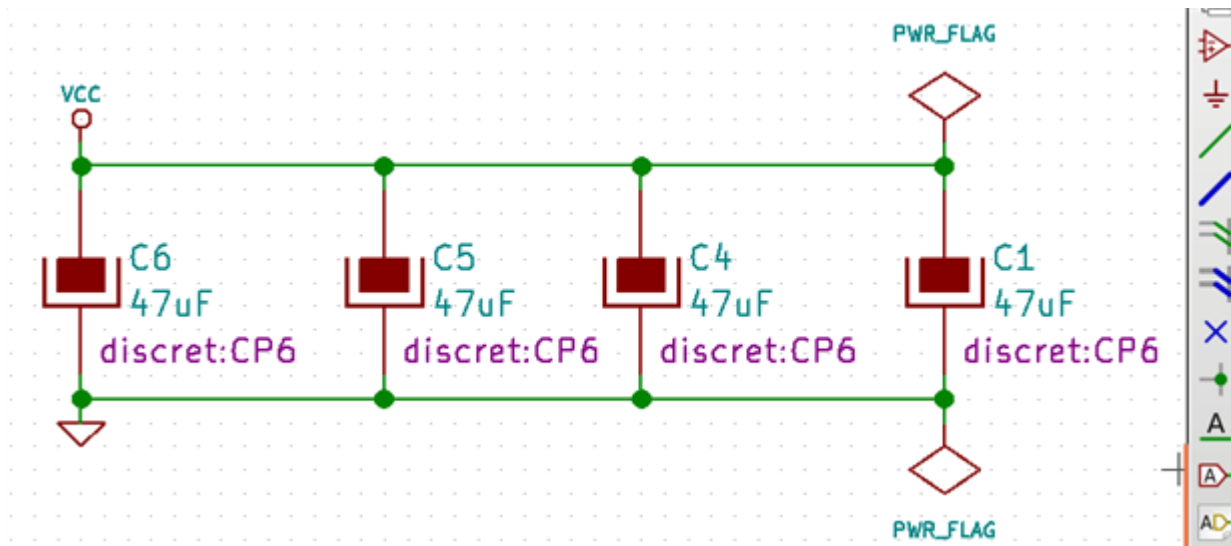
Per ogni insieme di fili di bus che ha più di una etichetta, è necessario scegliere l'etichetta da tenere. Il menu a discesa permette di scegliere tra le etichette che esistono nel progetto, oppure è anche possibile scegliere un nome ancora diverso inserendolo manualmente nel campo del nuovo nome.

Porte di potenza

Power port symbols are conventionally used to connect pins to power nets. Power port symbols have a single pin which is invisible and marked as a power input. As described in the [hidden power pins section](#), any wire connected to the pin of a power port is therefore automatically connected to the power net with the same name as the port's pin.

In the KiCad standard library, power ports are found in the `power` library, but power port symbols can be created in any library. To create a custom power port, make a new symbol with a hidden pin marked as a power input. Name the pin according to the desired power net.

La figura sottostante mostra un esempio di connessioni di porte di potenza.



In this example, power ports symbols are used to connect the positive and negative terminals of the capacitors to the VCC and GND nets, respectively.

Power port symbols are found in the power symbol library. They can also be created by drawing a symbol with a hidden "power input" pin that has the name of the desired power net.

PWR_FLAG

Two PWR_FLAG symbols are visible in the screenshot above. They indicate to ERC that the two power nets VCC and GND are actually connected to a power source, as there is no explicit power source such as a voltage regulator output attached to either net.

Without these two flags, the ERC tool would diagnose: *Error: Input Power pin not driven by any Output Power pins.*

The PWR_FLAG symbol is found in the power symbol library. The same effect can be achieved by connecting any "Power Output" pin to the net.

No-connection flag

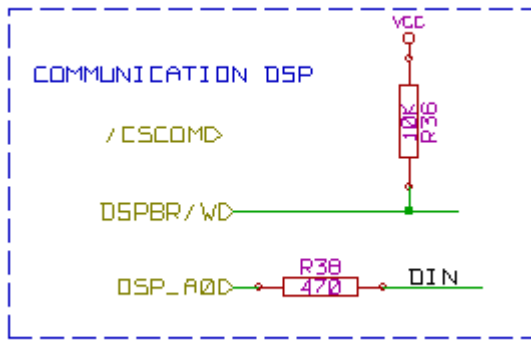
No-connection flags (→X) are used to indicate that a pin is intentionally unconnected. These flags do not have any effect on the schematic's connectivity, but they prevent "unconnected pin" ERC warnings for pins that are intentionally unconnected.

Complementi grafici

Text comments and graphic lines

It can be useful to place annotations such as text fields and frames to aid in understanding the schematic. Text fields (T) and graphic lines (→) are intended for this use, as opposed to labels and wires, which are connection elements.

The image below shows graphic lines and text in addition to wires, local labels, and hierarchical labels.



Blocco del titolo del foglio

The title block is edited with the Page Settings tool ().

Each field in the title block can be edited, as well as the paper size and orientation. If the "Export to other sheets" option is checked for a field, that field will be updated in the title block of all sheets, rather than only the current sheet.

A drawing sheet template file can also be selected.

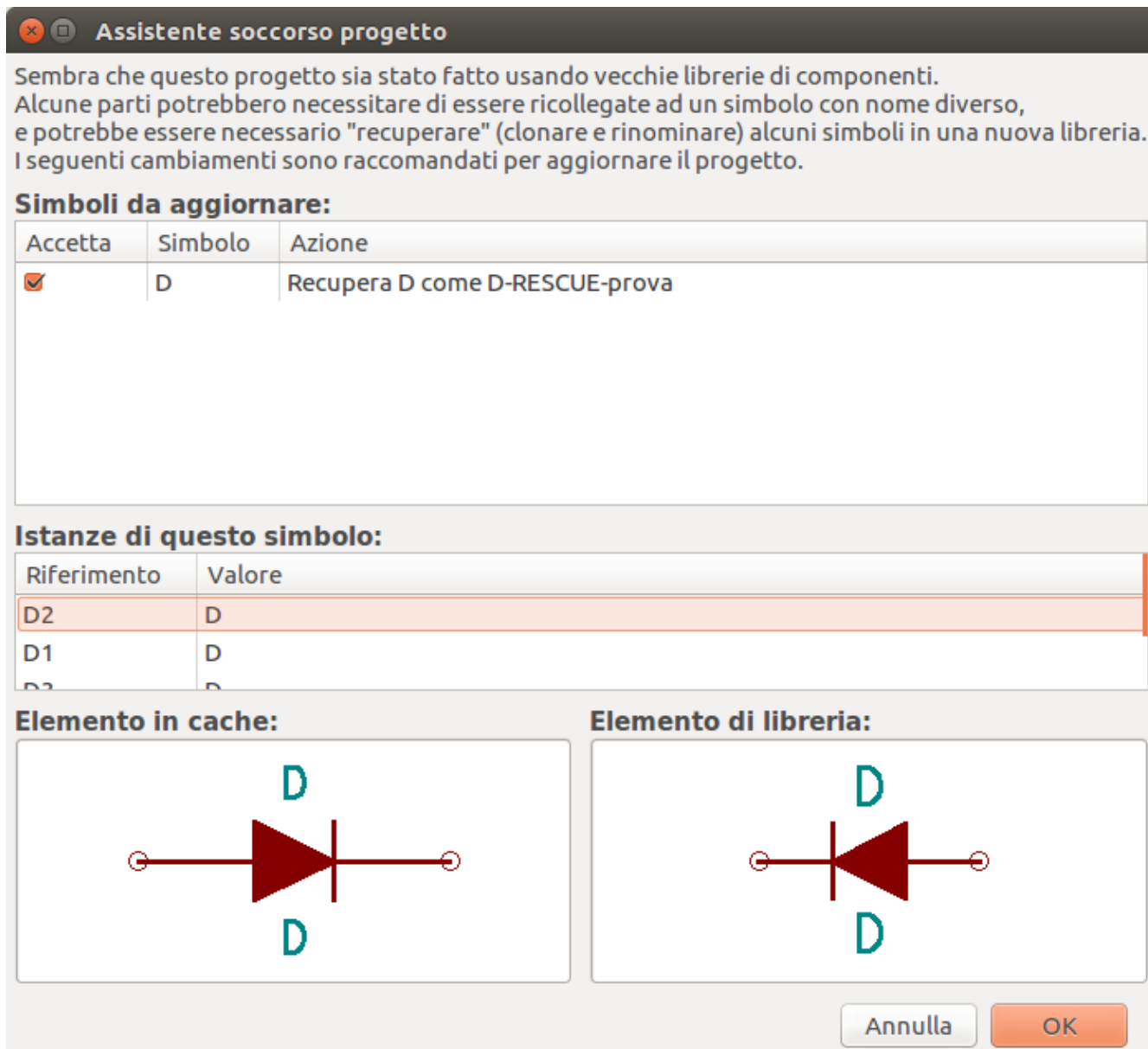
Commento4 Commento3 Commento2 Commento1		
Sheet: / File: interf_u.sch		
Title: INTERFACCIA UNIVERSALE		
Size: A3	Date: 03/10/2015	Rev: 2B
KiCad E.D.A. kicad (2016-10-10 revision aa7d784)-master		Id: 1/1
7		8

The sheet number (Sheet X/Y) is automatically updated, but sheet page numbers can also be manually set using **Edit** → **Edit Sheet Page Number**....

Recupero di simboli dalla cache

By default, KiCad loads symbols from the project libraries according to the set paths and library order. This can cause a problem when loading a very old project: if the symbols in the library have changed or have been removed or the library no longer exists since they were used in the project, the ones in the project would be automatically replaced with the new versions. The new versions might not line up correctly or might be oriented differently leading to a broken schematic.

When a project is saved, a cache library with the contents of the current library symbols is saved along with the schematic. This allows the project to be distributed without the full libraries. If you load a project where symbols are present both in its cache and in the system libraries, KiCad will scan the libraries for conflicts. Any conflicts found will be listed in the following dialog:



Si può vedere in questo esempio che il progetto in origine aveva usato un diodo con il catodo verso l'alto, ma ora la libreria ne contiene uno con il catodo verso il basso. Questo cambiamento può danneggiare il progetto! Premendo OK qui farà in modo di salvare il vecchio simbolo in una speciale libreria di ``recupero'', e tutti i componenti che usano quel simbolo verranno rinominati per evitare conflitti di nome.

If you press Cancel, no rescues will be made, so KiCad will load all the new components by default. If you save the schematic at this point, your cache will be overwritten and the old symbols will not be recoverable. If you have saved the schematic, you can still go back and run the rescue function again by selecting "Rescue Cached Components" in the "Tools" menu to call up the rescue dialog again.

Se si preferisce non visualizzare questa finestra di dialogo, è possibile premere ``Non mostrare più''. L'impostazione predefinita non farà nulla e permetterà di caricare i nuovi componenti. Questa opzione può essere ripristinata nelle preferenze delle librerie.


Schemi elettrici gerarchici

Introduzione

Una rappresentazione gerarchica è in genere una buona soluzione al problema dei progetti consistenti in più di qualche foglio. Se si vuole gestire questa tipologia di progetti, è necessario:

- Usare fogli grandi, con il risultato di avere poi problemi di stampa e di gestione dei fogli.
- Usare diversi fogli gerarchici, che portano ad una struttura gerarchica.

Lo schema elettrico completo consisterà quindi in un foglio principale, chiamato foglio radice, e dei sotto-fogli costituenti la gerarchia. Inoltre, una attenta suddivisione del progetto in fogli separati migliora la sua leggibilità.

Dal foglio radice, si possono trovare tutti i sottofogli. La gestione gerarchica degli schemi elettrici è molto facile con Eeschema, grazie ad un "Navigatore gerarchia" integrato accessibile tramite l'icona  sulla barra strumenti in cima.

Ci sono due tipi di gerarchie che possono esistere simultaneamente: la prima è stata appena menzionata ed è di uso generale. La seconda consiste nella creazione simboli nella libreria che appaiono come simboli tradizionali nello schema, ma che effettivamente consistono a loro volta di uno schema elettrico che descrive la loro struttura interna.

Questo secondo tipo viene usato per svilupparci circuiti integrati, dato che in questo caso è necessario usare funzioni di libreria nello schema che si sta progettando.

KiCad attualmente non gestisce questo secondo caso.

Una gerarchia può essere:

- semplice: un dato foglio è usato solo una volta
- complessa: un dato foglio viene usato più di una volta (istanze multiple)
- piatta: che consiste in una gerarchia semplice, ma le connessioni tra fogli non sono disegnate.


KiCad può gestire tutte queste gerarchie.

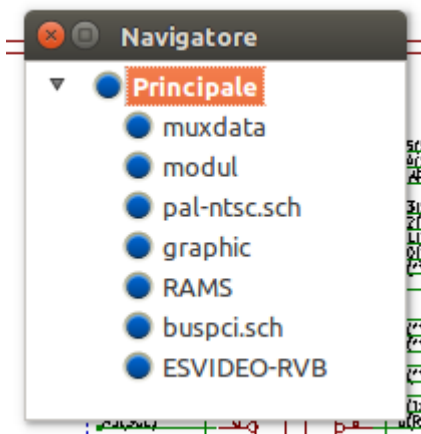
La creazione di uno schema elettrico gerarchico è semplice, l'intera gerarchia viene gestita partendo dallo schema radice, come se si trattasse di un unico schema elettrico.

Due passi importanti da comprendere sono:

- Come creare un sotto-foglio.
- Come creare connessioni elettriche tra sotto-fogli.

Navigazione nella gerarchia

Esplorare i sotto-fogli è molto semplice grazie allo strumento di navigazione accessibile tramite il pulsante  presente sulla barra strumenti in cima.






Ogni foglio è raggiungibile facendo clic sul suo nome. Per accedere velocemente, clic destro su un nome foglio, e scegliere Accedi al foglio o fare doppio clic all'interno dei limiti del foglio.

Per uscire dal foglio corrente sul foglio genitore, fare clic con il tasto destro del mouse ovunque sullo schema in cui non vi siano oggetti e selezionare la voce del menu di scelta rapida ``Lascia il foglio" o premere Alt+Backspace.

Locale, etichette gerarchiche e globali

Proprietà

Le etichette locali, strumento , sono simboli di connessione solo dentro un foglio. Le etichette gerarchiche (strumento ) sono simboli di connessione solo dentro un foglio ed ad un piedino gerarchico piazzato nel foglio genitore.

Le etichette globali (strumento ) sono simboli di connessione attraverso tutta la gerarchia. I piedini di potenza (tipo *power in* e *power out*) invisibili sono come le etichette globali poiché sono visti come connessi tra loro attraverso tutta la gerarchia.

NOTE

Dentro una gerarchia (semplice o complessa) si può usare sia etichette gerarchiche, assieme o in alternativa a, etichette globali.

Riepilogo della creazione della gerarchia

Si deve:

- Piazzare nel foglio radice un simbolo gerarchico chiamato "simbolo foglio".
- Inserire nel nuovo schema (sotto-foglio) con il navigatore e disegnarlo, come ogni altro schema elettrico.
- Disegnare le connessioni elettriche tra due schemi piazzando etichette globali (hlabel) nel nuovo schema (sotto-foglio), ed etichette con lo stesso nome nel foglio radice, queste ultime conosciute anche come EtichetteFoglio. Queste EtichetteFoglio saranno connesse al simbolo del foglio, del foglio radice, ad altri elementi dello schema come normali pin di simboli.

Simbolo di foglio

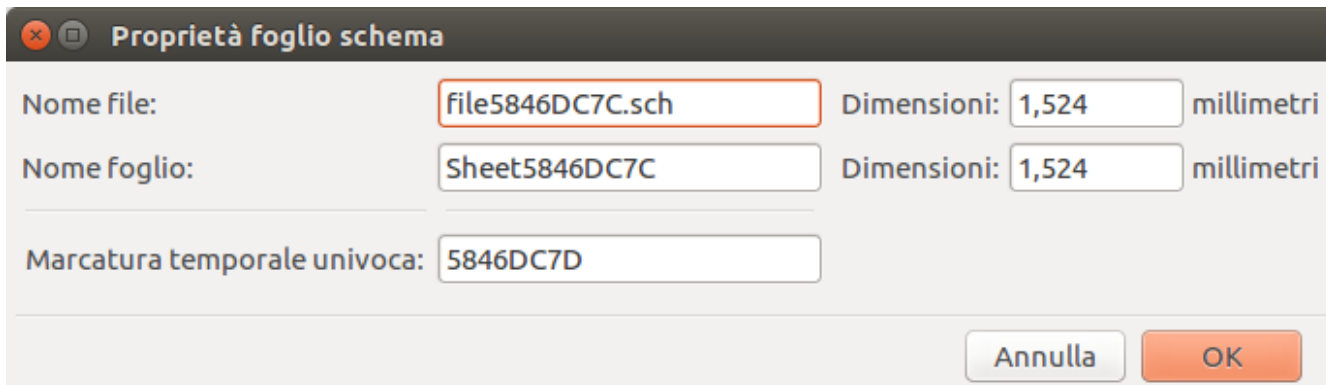
Disegna un rettangolo definito dai due punti diagonali che simboleggiano il sotto-foglio.

La dimensione di questo rettangolo deve consentire di piazzare in seguito etichette particolari, piedini gerarchici, corrispondenti alle etichette globali (hlabel) nel sotto-foglio.

Queste etichette sono simili a normali piedini di simboli. Selezionare lo strumento .

Fare clic per piazzare l'angolo sinistro alto del rettangolo. Fare clic nuovamente per piazzare l'angolo destro basso, verificando di creare un rettangolo sufficientemente dimensionato.

Verrà richiesto di inserire un nome file e un nome foglio per questo sotto-foglio (in modo da poter raggiungere lo schema corrispondente, usando il navigatore della gerarchia).



Il dialogo "Proprietà foglio schema" presenta i seguenti campi:

Nome file:	<input type="text" value="file5846DC7C.sch"/>	Dimensioni:	<input type="text" value="1,524"/>	millimetri
Nome foglio:	<input type="text" value="Sheet5846DC7C"/>	Dimensioni:	<input type="text" value="1,524"/>	millimetri
Marcatura temporale univoca:	<input type="text" value="5846DC7D"/>			

In basso a destra ci sono i pulsanti "Annulla" e "OK".


Bisogna per lo meno dare un nome file. Se non c'è un nome foglio, il nome file verrà usato come nome foglio (solitamente si lascia così).

Connessioni - piedini gerarchici

Qui si devono creare i punti di connessione (punti gerarchici) per il simbolo appena creato.


Questi punti di connessione sono simili ai piedini di normali simboli, ma con la possibilità di connettere un bus completo con solo un punto di connessione.

Importazione pin fogli gerarchici

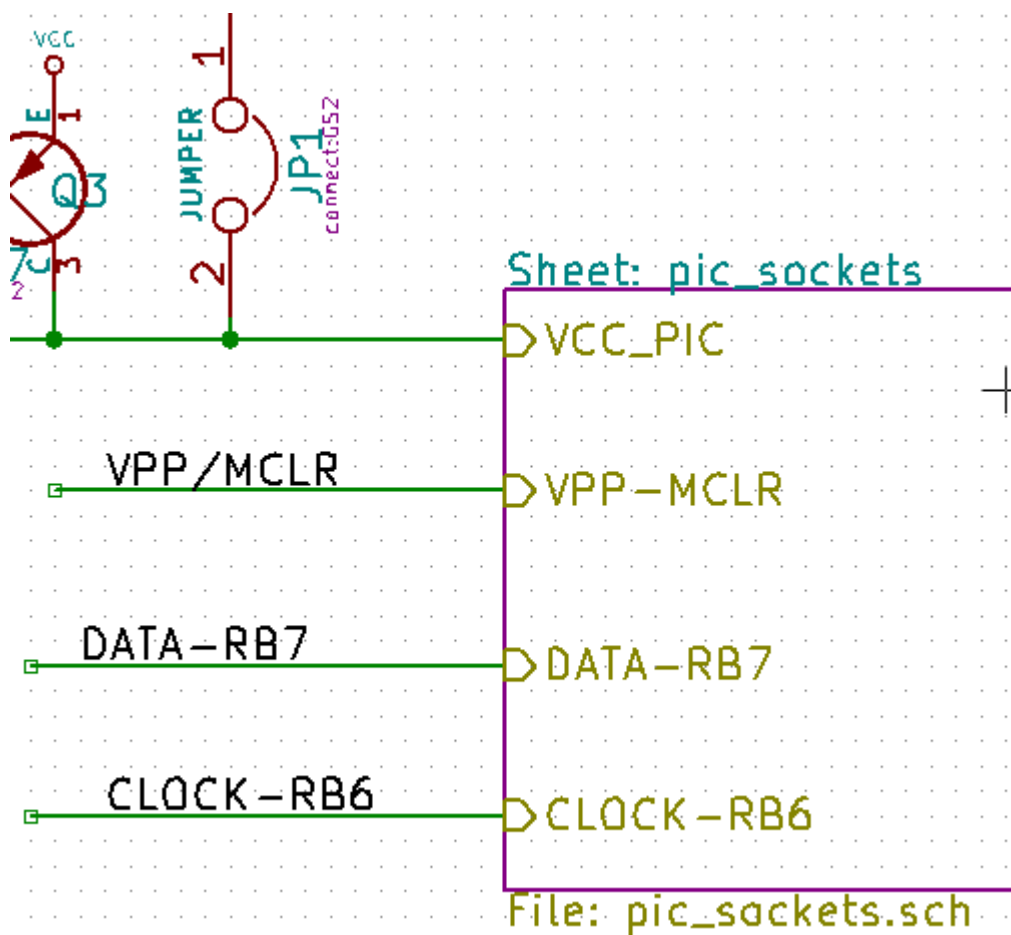
- Selezionare lo strumento .
- Fare clic sul simbolo gerarchico da dove si vuole importare i pin corrispondenti alle etichette gerarchiche piazzate nello schema corrispondente. Se esiste una nuova etichetta gerarchica, cioè non corrispondente ad un pin già piazzato, apparirà un pin gerarchico.
- Fare clic dove si vuole piazzare questo piedino.

Tutti i pin necessari possono perciò essere piazzati velocemente e senza errori. Il loro aspetto sarà in accordo con le etichette gerarchiche corrispondenti.

Connessioni - etichette gerarchiche

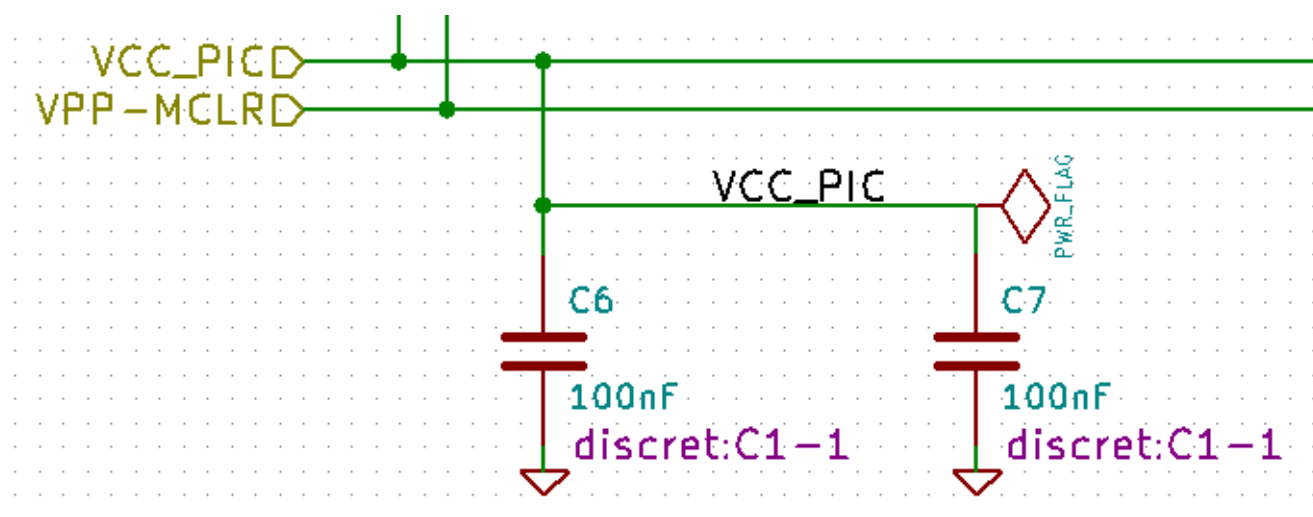
Ogni pin del simbolo del foglio appena creato, deve corrispondere ad una etichetta chiamata etichetta gerarchica nel sotto-foglio. Le etichette gerarchiche sono simili alle etichette, ma forniscono connessioni tra i sotto-fogli ed il foglio radice. La rappresentazione grafica delle due etichette complementari (pin ed etichetta gerarchica) è simile. La creazione delle etichette gerarchiche viene fatta con lo strumento .

Di seguito un esempio di foglio radice:



Si noti il pin VCC_PIC, collegato al connettore JP1.

Ecco le connessioni corrispondenti nel sotto-foglio:



Si troverà ancora, le due corrispondenti etichette gerarchiche, che forniscono connessione tra i due fogli gerarchici.

NOTE

Si può usare etichette gerarchiche e pin gerarchici per connettere due bus, secondo la sintassi (Bus [N. .m]) descritta in precedenza.

Etichette, etichette gerarchiche, etichette globali e pin di potenza invisibili

Ecco alcune note sulle varie modalità di fornire connessioni, a parte le connessioni tramite i semplici fili disegnati.

Etichette semplici

Le etichette semplici hanno una capacità di connessione locale, cioè limitata al foglio dello schema dove sono collocate. Ciò è dovuto al fatto che:

- Ogni foglio ha un numero di foglio.
- Questo numero di foglio è associato ad una etichetta.

Perciò, se si piazza l'etichetta "TOTO" nel foglio n° 3, in effetti l'etichetta vera è "TOTO_3". Se si piazza anche un'etichetta "TOTO" nel foglio n° 1 (foglio radice) si piazza in effetti un'etichetta di nome "TOTO_1", differente da "TOTO_3". Ciò si verifica sempre, anche quando c'è un solo foglio.

Etichette gerarchiche

Quanto detto per le etichette semplici risulta vero anche per le etichette gerarchiche.

Perciò nello stesso foglio, un'etichetta gerarchica "TOTO" viene considerata connessa ad un'etichetta locale "TOTO", ma non connessa ad un'etichetta gerarchica o un'etichetta di nome "TOTO" in un altro foglio.

Comunque, un'etichetta gerarchica viene considerata connessa al corrispondente simbolo di piedino foglio nel simbolo gerarchico piazzato nel foglio genitore.

Pin di potenza invisibili

Si era visto che i piedini di potenza invisibili sono connessi assieme se posseggono lo stesso nome. Perciò tutti i piedini di potenza dichiarati "Piedini di potenza invisibili" e chiamati VCC sono interconnessi e formano la connessione VCC, ma solo nel foglio dove essi siano stati piazzati.

Ciò significa che se si piazza un'etichetta VCC in un sotto-foglio, essa non verrà connessa ai piedini VCC, dato che questa etichetta è in realtà VCC_n, dove n è il numero di foglio.

Se si vuole che questa etichetta VCC sia veramente connessa alla VCC dell'intero schema, essa dovrà essere esplicitamente connessa ad un piedino di potenza invisibile, attraverso simbolo di porta di potenza VCC.

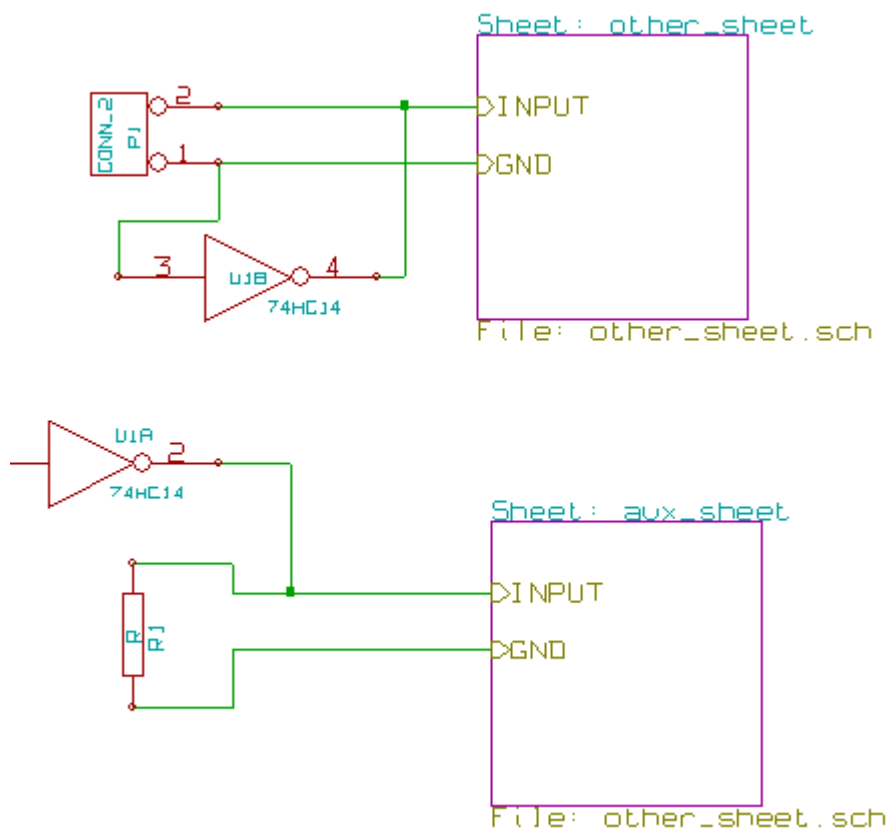
Etichette globali

Le etichette globali che posseggono un nome identico sono connesse attraverso l'intera gerarchia.

(etichette di potenza come vcc ... sono etichette globali)

Gerarchia complessa

Ecco un esempio. Lo stesso schema viene usato due volte (due istanze). I due fogli condividono lo stesso schema perché il nome del file è lo stesso per i due fogli (``other_sheet.sch"). Ma i nomi dei fogli devono essere univoci.

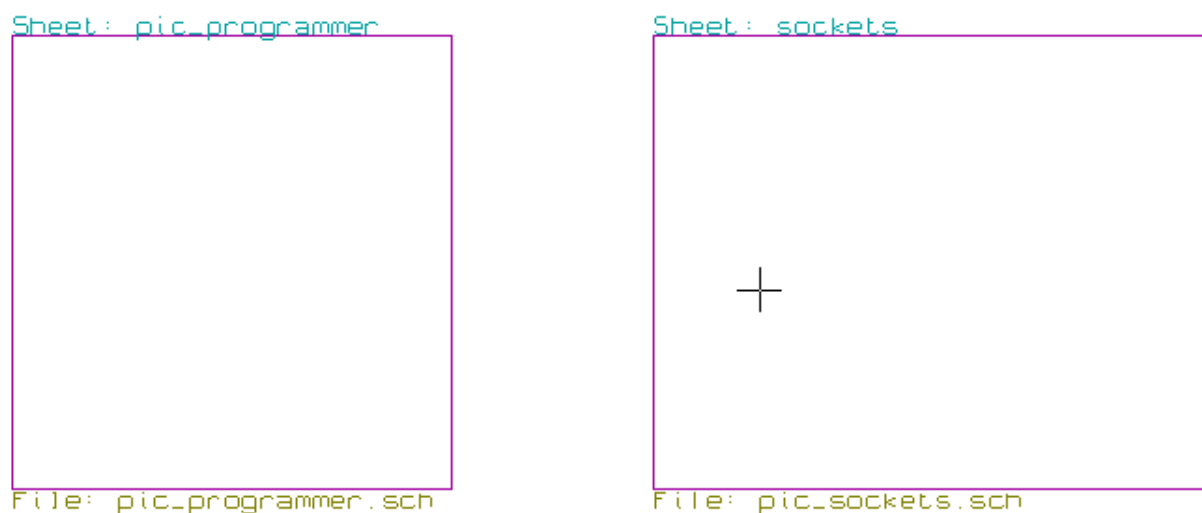


Gerarchia piatta

Si può creare un progetto usando molti fogli, senza creare connessioni tra questi fogli (gerarchia piatta) se le seguenti regole vengono rispettate:

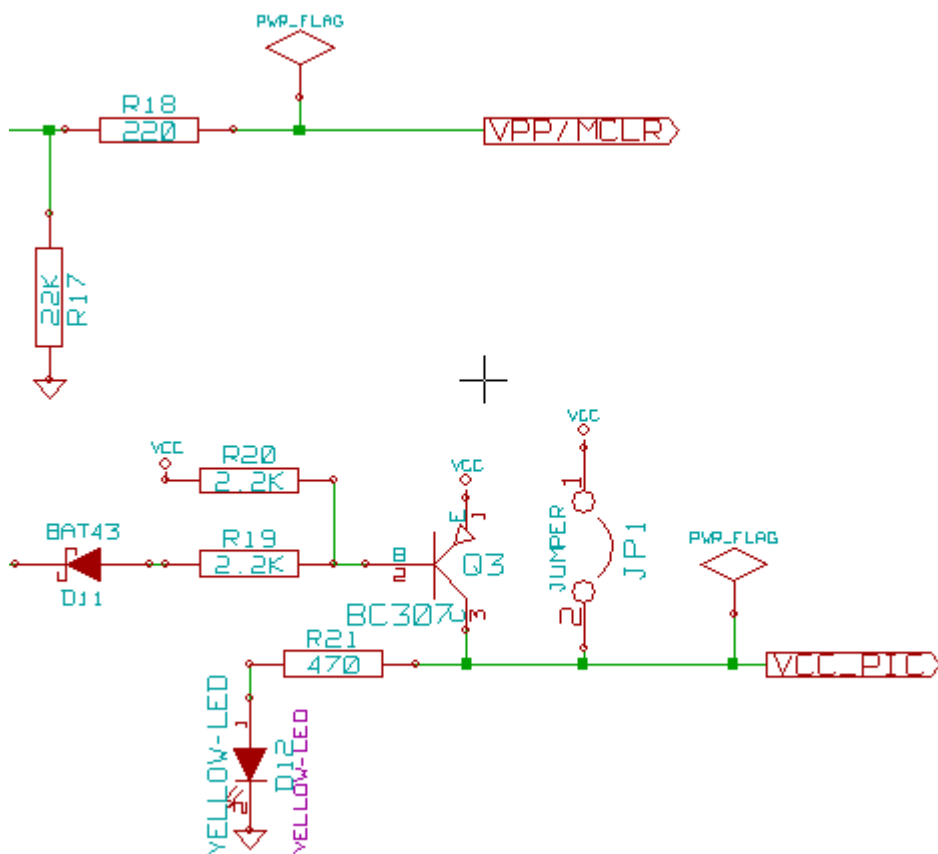
- Creare un foglio radice contenente gli altri fogli, che agisce come un collegamento tra gli altri fogli.
- Non sono necessarie connessioni esplicite.
- Usare etichette globali invece di etichette gerarchiche in tutti i fogli.

Ecco un esempio di un foglio radice.

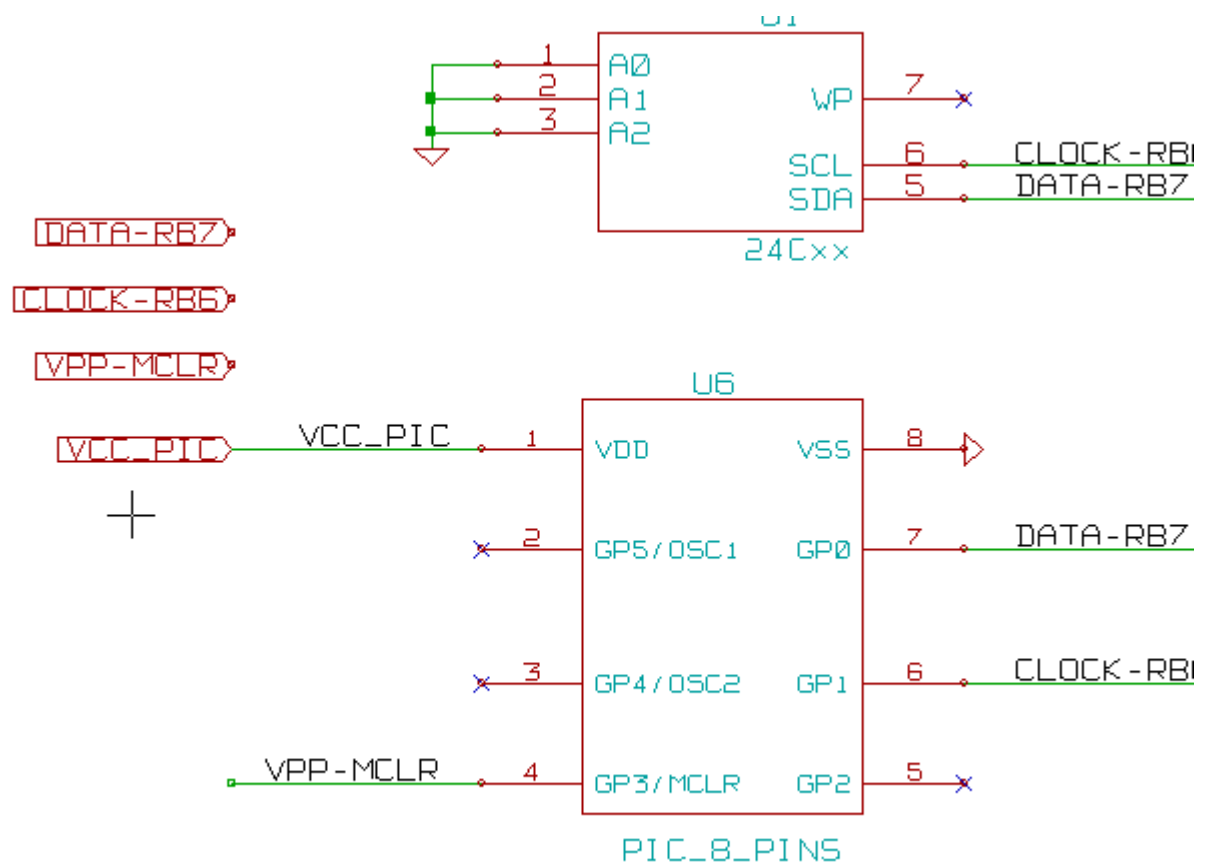


Ecco le due pagine, connesse tramite etichette globali.

Ecco il pic_programmer.sch.



Ecco il pic_sockets.sch.



Guardare le etichette globali.


DATA-RB7

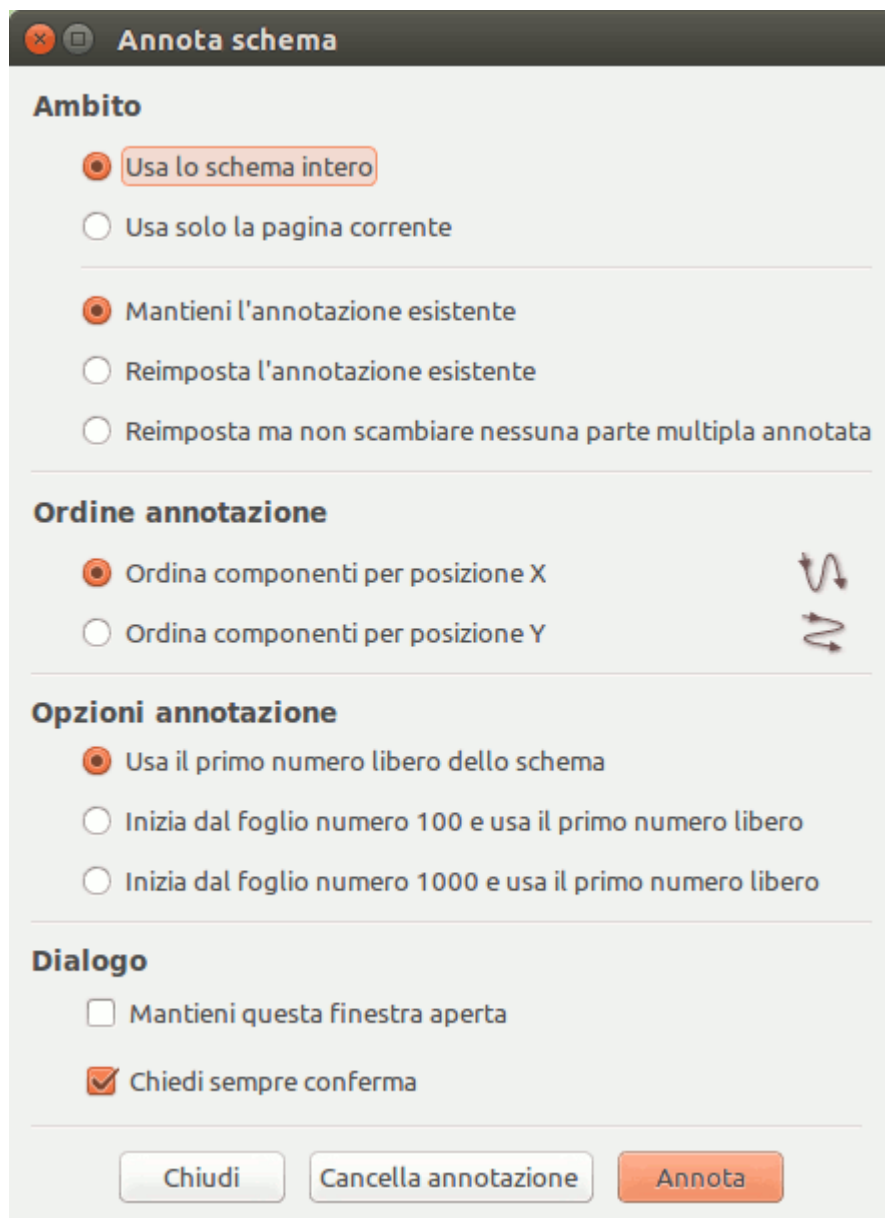
CLOCK-RB6

VPP-MCLR



Strumento di annotazione simboli

Introduzione

Lo strumento di annotazione automatica permette di assegnare automaticamente un riferimento a simboli nello schema. Per componenti multipli, assegna un suffisso multi-unità per minimizzare il numero di questi simboli. Lo strumento di annotazione automatica è accessibile tramite l'icona . Qui sotto si può osservare la sua finestra principale.



Finestra di dialogo "Annota schema" con le seguenti sezioni e opzioni:

- Ambito**
 - ☒ Usa lo schema intero
 - ☐ Usa solo la pagina corrente
- Mantieni l'annotazione esistente**
 - ☒ Mantieni l'annotazione esistente
 - ☐ Reimposta l'annotazione esistente
 - ☐ Reimposta ma non scambiare nessuna parte multipla annotata
- Ordine annotazione**
 - ☒ Ordina componenti per posizione X 
 - ☐ Ordina componenti per posizione Y 
- Opzioni annotazione**
 - ☒ Usa il primo numero libero dello schema
 - ☐ Inizia dal foglio numero 100 e usa il primo numero libero
 - ☐ Inizia dal foglio numero 1000 e usa il primo numero libero
- Dialogo**
 - ☐ Mantieni questa finestra aperta
 - ☒ Chiedi sempre conferma

Bottoni alla base: Chiudi, Cancella annotazione, Annota.

Schemi di annotazione disponibili:

- Annota tutti i simboli (reimpostando le opzioni di annotazione esistenti)
- Annota tutti i simboli, ma non scambiare nessuna unità multipla annotata precedentemente.
- Annota solo i simboli che al momento non sono annotati. I simboli che non sono annotati avranno un designatore che termina con un '?' carattere.
- Annota l'intera gerarchia (usa l'opzione schema intero).

Annota solo il foglio attuale (usa l'opzione solo pagina corrente).

L'opzione ``Reimposta, ma non scambiare nessuna parte multipla annotata" mantiene tutte le associazioni esistenti tra simboli con più unità. Per esempio, se si ha U2A e U2B, queste possono essere riannotate rispettivamente a U1A e U1B, ma non saranno mai riannotate a U1A e U2A, né a U2B e U2A. Utile se ci si vuole assicurare che i raggruppamenti di pin vengano mantenuti.

La scelta dell'ordine di annotazione fornisce il metodo usato per impostare il numero di riferimento dentro ogni foglio della gerarchia.

Ad eccezione di casi particolari, l'annotazione automatica si applica all'intero progetto (tutti i fogli) e ad i nuovi componenti, se non si vuole modificare le annotazioni precedenti.

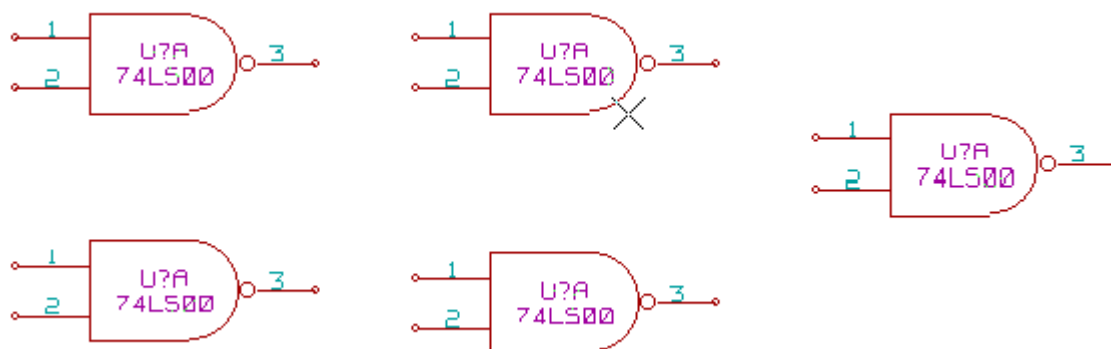
La scelta annotazione fornisce il metodo usato per calcolare il riferimento:

- Usa il primo numero libero nello schema: i componenti vengono annotati da 1 (per ogni prefisso di riferimento). Se esiste una precedente annotazione, verranno usati i numeri non ancora in uso.
- Comincia dal foglio numero*100 e usa il primo numero libero: l'annotazione comincia da 101 per il foglio numero 1, da 201 per il foglio numero 2, ecc. Se ci sono più di 99 elementi con lo stesso prefisso di riferimento (U, R) nel foglio 1, lo strumento di annotazione usa il numero 200 e più, e l'annotazione per il foglio 2 comincerà dal prossimo numero libero.
- Comincia dal foglio numero*1000 e usa il primo numero libero. L'annotazione comincia da 1001 per il foglio 1, 2001 per il foglio 2.

Alcuni esempi

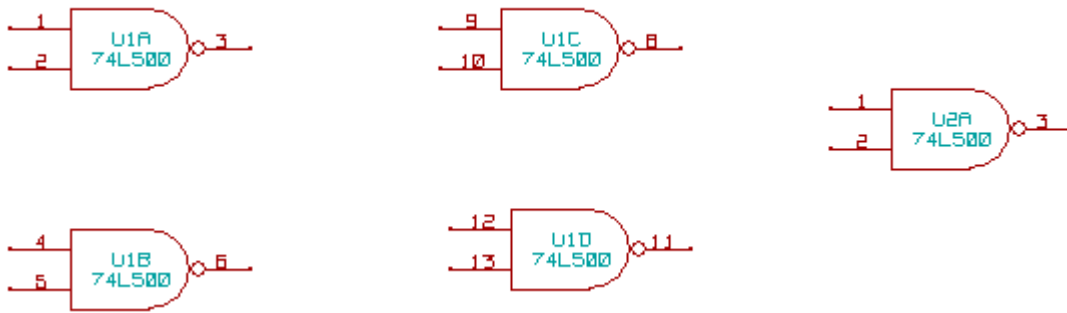
Ordine di annotazione

Questo esempio mostra 5 elementi piazzati, ma non annotati.

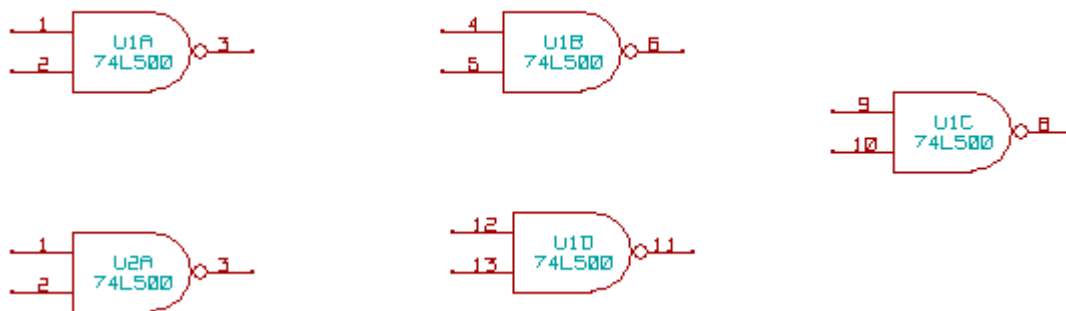


Dopo che lo strumento di annotazione viene eseguito, viene ottenuto il seguente risultato.

Ordinato per posizione X.



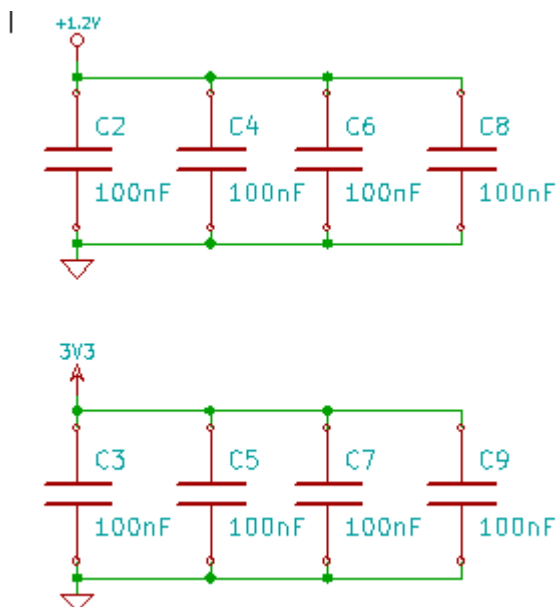
Ordinato per posizione Y.



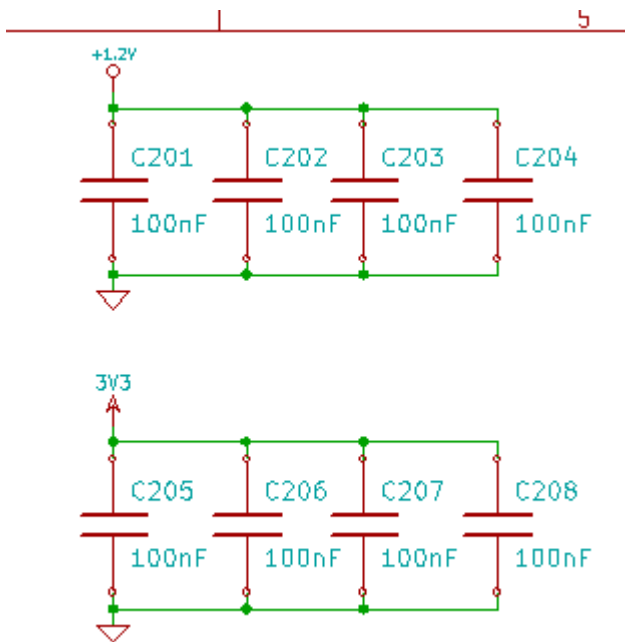
Si può osservare che quattro porte 74LS00 sono state distribuite nel contenitore U1, e che la quinta 74LS00 è stata assegnata al successivo U2.

Scelte di annotazione

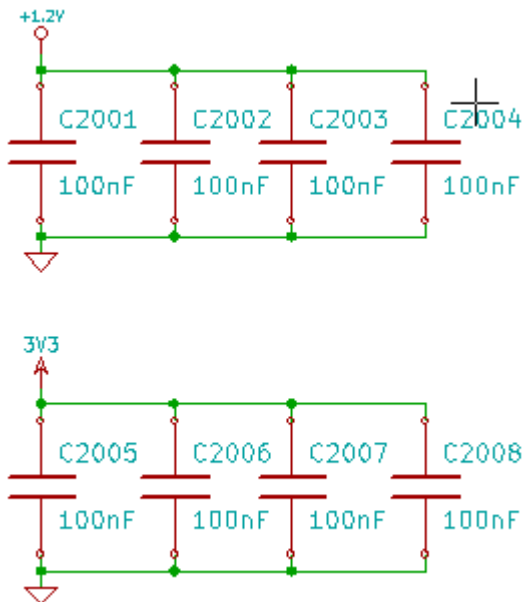
Ecco un'annotazione nel foglio 2 dove è stata impostata l'opzione usa il primo numero libero nello schema.



L'optione comincia dal foglio numero*100 e usa il primo numero libero produce il seguente risultato.



L'opzione comincia dal numero*1000 e usa il primo numero libero produce il seguente risultato.



Verifica della progettazione con il Controllo Regole Elettriche (ERC)

Introduzione

Lo strumento per il controllo regole elettriche (ERC) esegue un controllo automatico dello schema elettrico. L'ERC segnala gli errori presenti nel foglio, come piedini sconnessi, simboli gerarchici sconnessi, uscite in corto-circuito, ecc. Naturalmente, un controllo automatico non è infallibile, ed il software che rende possibile la rilevazione di tutti gli errori di progettazione non è completo al 100%. Un tale controllo è molto utile, perché permette di rilevare molte sviste e piccoli errori.

In pratica tutti gli errori rilevati devono essere controllati e corretti prima di poter procedere. La qualità dell'ERC è direttamente proporzionale alla cura presa nel dichiarare le proprietà elettriche dei piedini durante la creazione delle librerie. I risultati dell'ERC vengono riportati come "errori" o "avvertimenti".

Controllo Regole Elettriche (ERC)

ERC Opzioni

Rapporto ERC:

Totale: 7

Avvisi: 6

Errori: 1

☐ Crea file di rapporto ERC

Messaggi:

Elenco errori

Tipoerr(3): Piedino connesso a qualche altro piedino ma nessun piedino lo controlla

- @ (3,700 in,2,150 in): Componente 7, Piedino Ingresso alimentazione (U1) non connesso (collegamento 1).

Tipoerr(5): Errore. Problema di conflitto tra piedini.

- @ (4,500 in,1,400 in): Componente 3, piedino Uscita (U1) connesso a
- @ (4,500 in,1,950 in): Componente 6, piedino Uscita (U1) non connesso (collegamento 2).

Tipoerr(2): Piedino non collegato (e nessun simbolo di connessione trovato per questo piedino)

- @ (3,300 in,2,050 in): Il piedino 5 (Ingresso) del componente U1 non è connesso.

Tipoerr(2): Piedino non collegato (e nessun simbolo di connessione trovato per questo piedino)


- @ (3,300 in,1,850 in): Il piedino 4 (Ingresso) del componente U1 non è connesso.

Tipoerr(3): Piedino connesso a qualche altro piedino ma nessun piedino lo controlla

- @ (3,700 in,1,750 in): Componente 14, Piedino Ingresso alimentazione

Cancella marcatori Esegui Chiudi

Come usare l'ERC

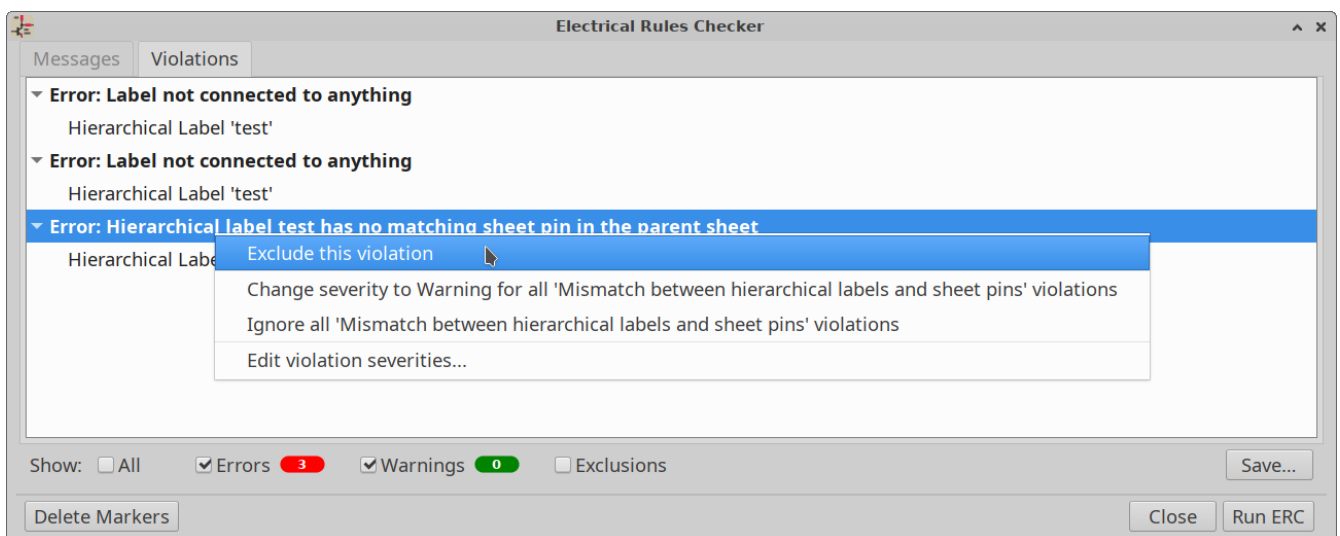
l'ERC può essere avviato facendo clic sull'icona .

Gli avvertimenti vengono piazzati sugli elementi dello schema elettrico che provocano gli errori ERC (piedini o etichette).

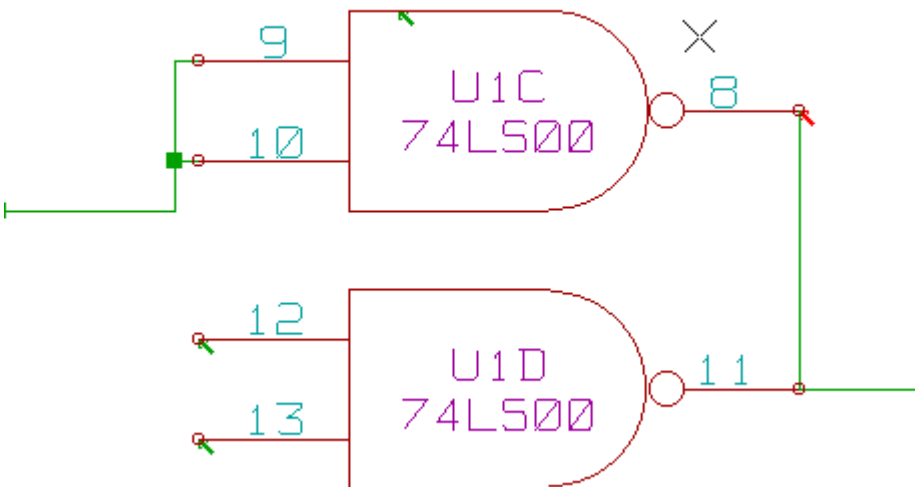
NOTE

- In questa finestra di dialogo, facendo clic su un messaggio di errore, si salta direttamente al corrispondente marcatore sullo schema elettrico.
- Sullo schema elettrico, facendo clic destro su un marcatore si accede al corrispondente messaggio diagnostico.

È anche possibile cancellare i marcatori di errore dalla finestra di dialogo e impostare che specifici messaggi ERC vengano soppressi usando il menu contestuale del tasto destro del mouse.



Esempio di ERC



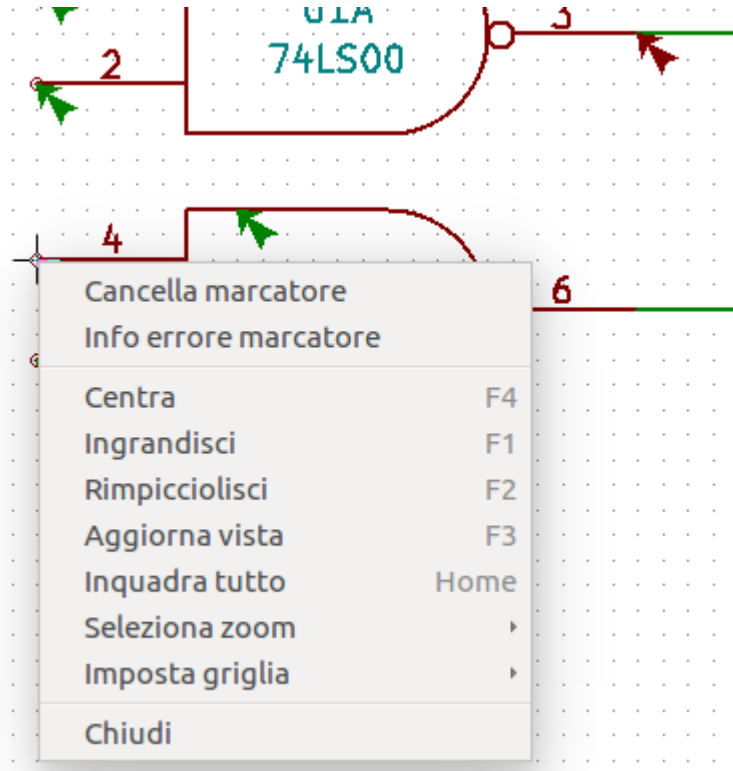
Qui si può osservare quattro errori:

- Due uscite sono state erroneamente collegate assieme (freccia rossa).

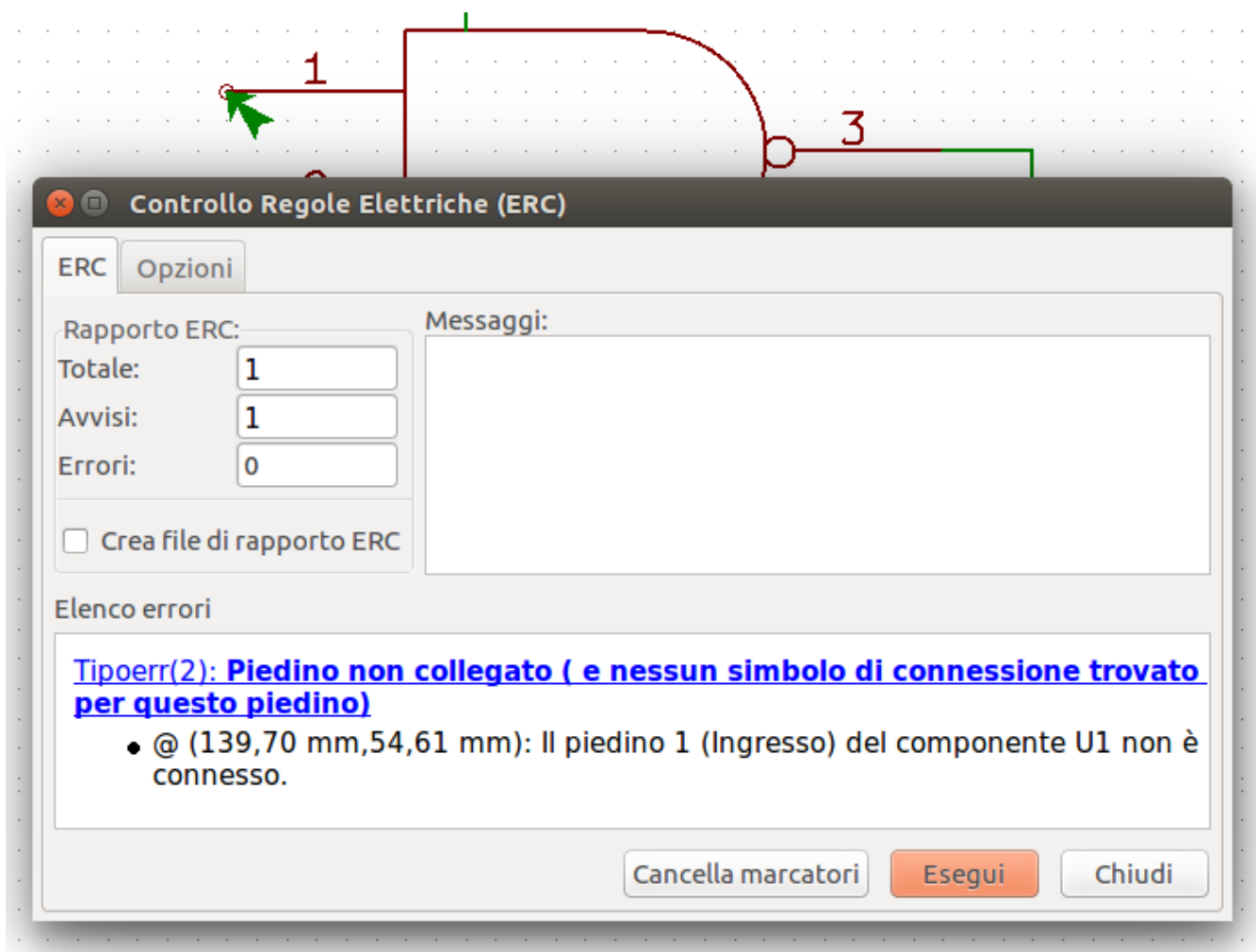
- Due ingressi sono stati lasciati sconnessi (freccia verde).
- C'è un errore su una porta di potenza invisibile, manca la segnalazione di potenza (freccia verde in cima).

Mostrare i messaggi diagnostici

Facendo clic destro su un marcatore si apre un menu che permette di accedere alla finestra diagnostica del marcatore ERC.



e se si fa clic su 'Info errore marcatore' si ottiene una descrizione dell'errore.

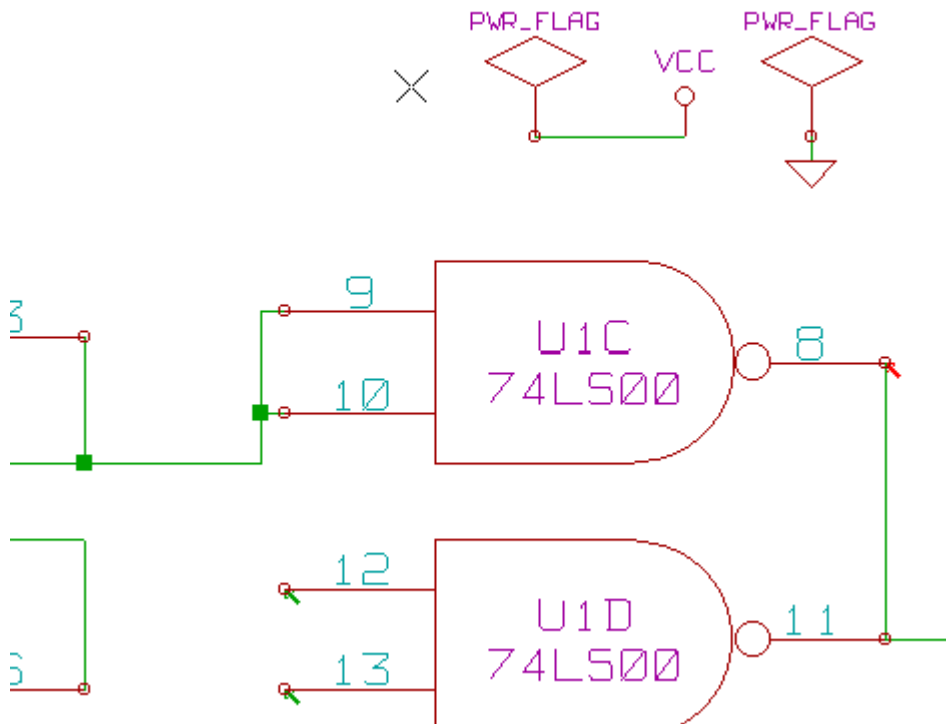


Piedini e segnalazioni di potenza

Succede spesso di avere una segnalazione o un errore su un piedino di potenza, anche se sembra tutto normale. Si osservi l'esempio sovrastante. Ciò succede perché, in molti progetti, la potenza viene fornita da connettori che non sono sorgenti di potenza (come l'uscita di un regolatore di tensione, che viene dichiarata come uscita di potenza).

L'ERC perciò non rileverà nessun piedino di uscita di potenza che controlla questo filo e lo dichiarerà non alimentato da nessuna sorgente di potenza.

Per evitare questo avvertimento è necessario piazzare un ``PWR_FLAG" su questa porta. Si osservi il seguente esempio:

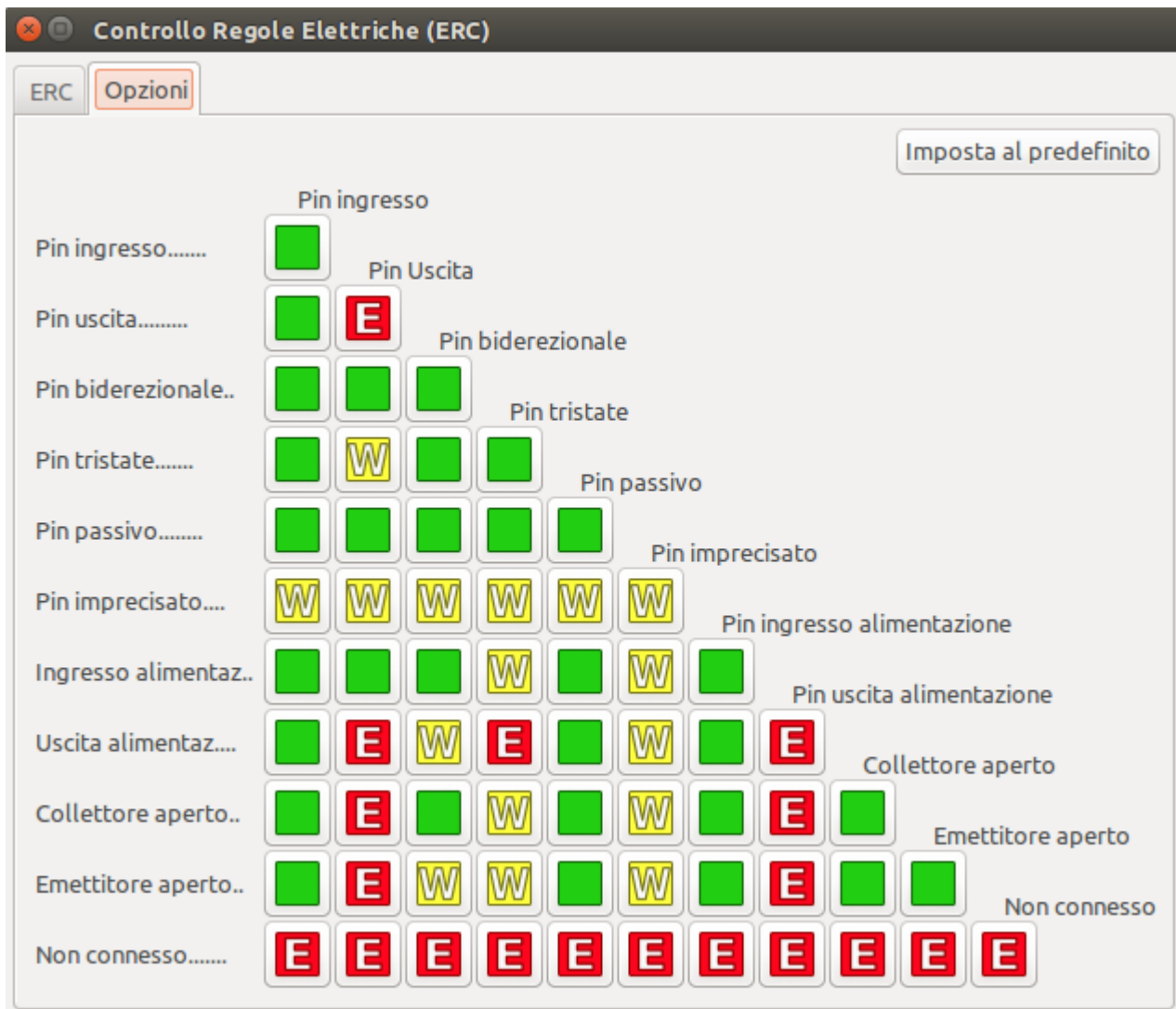


Il marcatore d'errore allora sparirà.

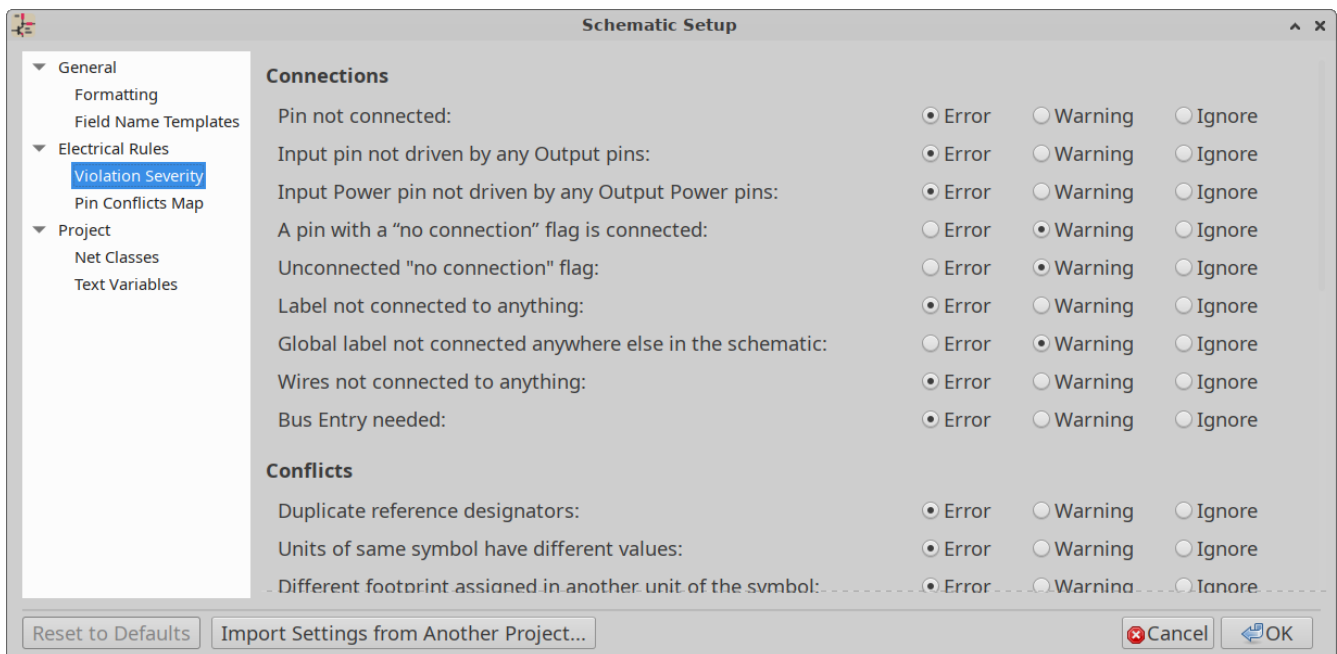
Il più delle volte, un `PWR_FLAG` deve essere connesso a GND, dato che normalmente i regolatori di tensione hanno uscite dichiarate come uscite di potenza, ma i pin di massa non sono mai dichiarati in tal modo (l'attributo normale è invece come ingresso di potenza), perciò le masse non appaiono mai connesse ad una sorgente di potenza senza un simbolo di segnalazione di potenza.

Configurazione

Il pannello *Mappa conflitti pin* nelle *Impostazioni dello schema*, permette di configurare le regole di connessione per definire le condizioni elettriche per il controllo di errori e avvertimenti in base al tipo di pin connesso uno con l'altro.



Le regole possono essere cambiate facendo clic sul riquadro desiderato della matrice, in modo da selezionare la scelta desiderata: normale, avvertimento, errore.



Il pannello *Importanza violazione* nella *Impostazione dello schema* permette di configurare che tipo di messaggi ERC devono essere riportati come errori, semplici avvertimenti o ignorati.

File rapporto ERC

Un file di rapporto ERC può essere generato e salvato selezionando l'opzione "Scrivi rapporto ERC". L'estensione del file per i file di rapporto ERC è ".erc". Ecco un esempio di file rapporto ERC:


```
ERC control (4/1/1997-14:16:4)

***** Sheet 1 (INTERFACE UNIVERSAL)
ERC: Warning Pin input Unconnected @ 8.450, 2.350
ERC: Warning passive Pin Unconnected @ 8.450, 1.950
ERC: Warning: BiDir Pin connected to power Pin (Net 6) @ 10.100, 3.300
ERC: Warning: Power Pin connected to BiDir Pin (Net 6) @ 4.950, 1.400

>> Errors ERC: 4
```

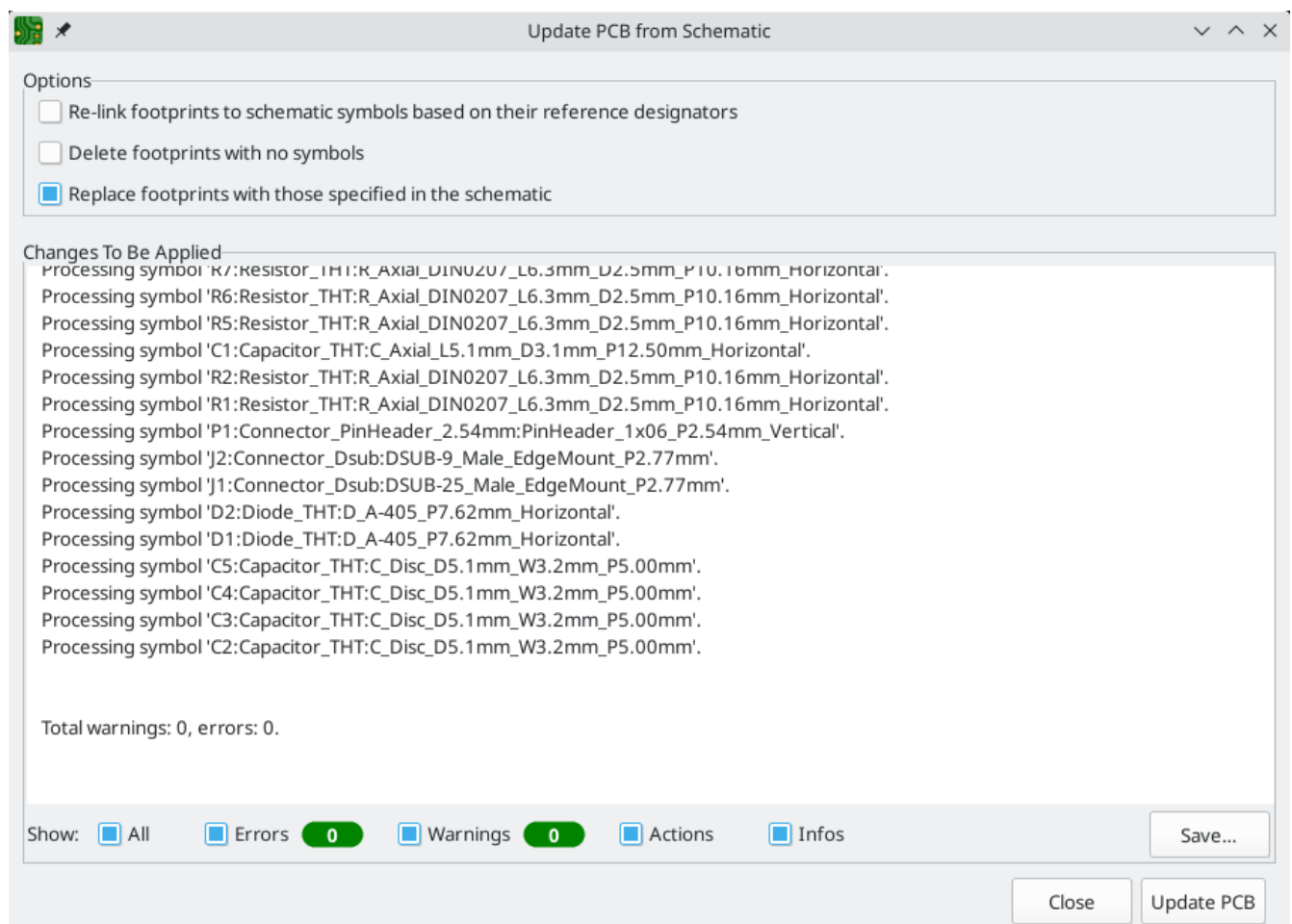
Transfer Schematic to PCB

Panoramica

Use the Update PCB from Schematic tool to sync design information from the Schematic Editor to the Board Editor. The tool can be accessed with **Tools** → **Update PCB from Schematic** (**F8**) in both the schematic and board editors. You can also use the  icon in the top toolbar of the Board Editor.

NOTE

Update PCB from Schematic is the preferred way to transfer design information from the schematic to the PCB. In older versions of KiCad, the equivalent process was to export a netlist from the Schematic Editor and import it into the Board Editor. It is no longer necessary to use a netlist file.



The tool adds the footprint for each symbol to the board and transfers updated schematic information to the board. In particular, the board's net connections are updated to match the schematic.

The changes that will be made to the PCB are listed in the *Changes To Be Applied* pane. The PCB is not modified until you click the **Update PCB** button.

You can show or hide different types of messages using the checkboxes at the bottom of the window. A report of the changes can be saved to a file using the **Save...** button.

Options

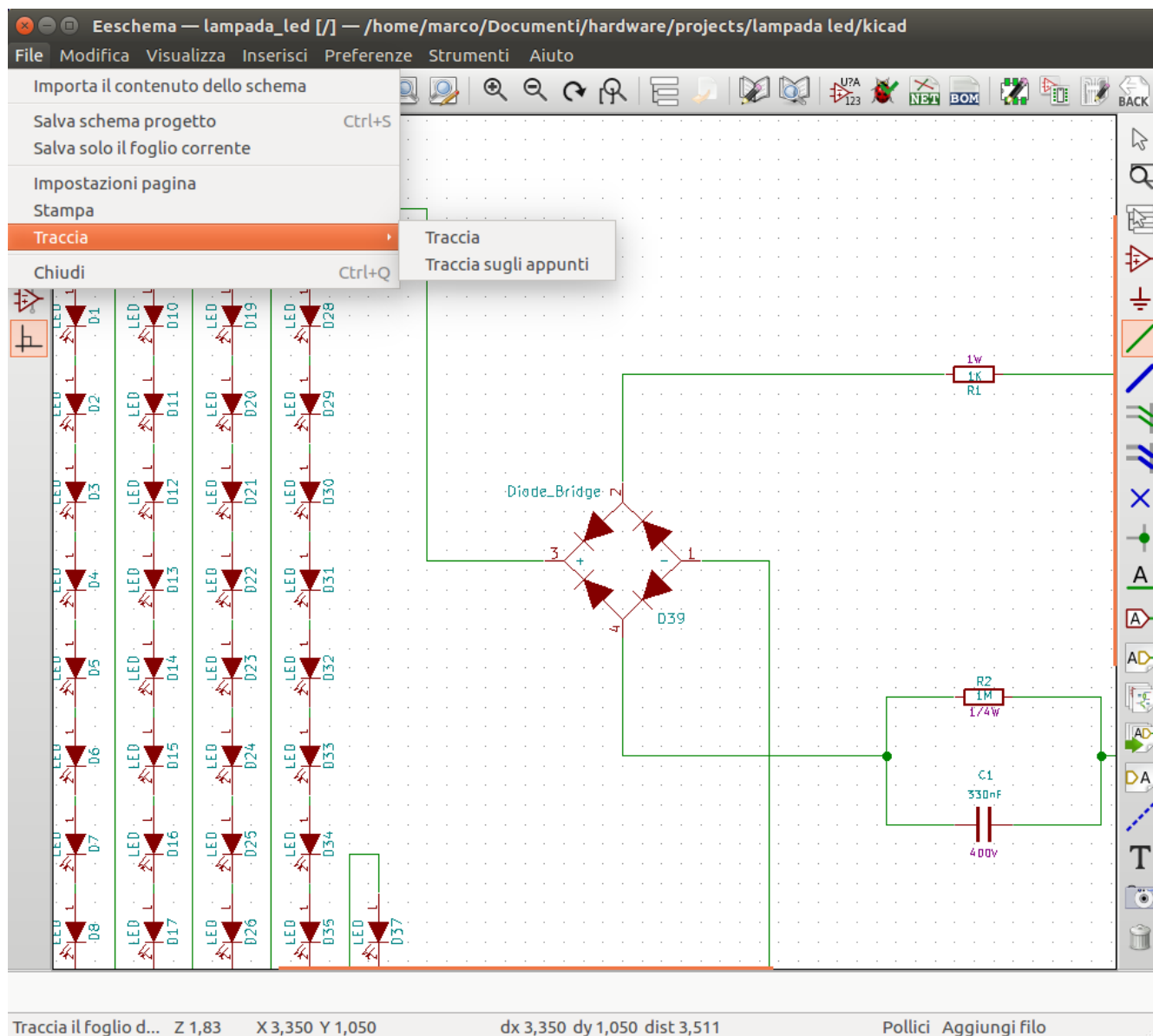
The tool has several options to control its behavior.

Option	Description
Re-link footprints to schematic symbols based on their reference designators	<p>Footprints are normally linked to schematic symbols via a unique identifier created when the symbol is added to the schematic. A symbol's unique identifier cannot be changed.</p> <p>If checked, each footprint in the PCB will be re-linked to the symbol that has the same reference designator as the footprint.</p> <p>If unchecked, footprints and symbols will be linked by unique identifier as usual, rather than by reference designator. Each footprint's reference designator will be updated to match the reference designator of its linked symbol.</p> <p>This option should generally be left unchecked. It is useful for specific workflows that rely on changing the links between schematic symbols and footprints, such as refactoring a schematic for easier layout or replicating layout between identical channels of a design.</p>
Delete footprints with no symbols	<p>If checked, any footprint in the PCB without a corresponding symbol in the schematic will be deleted from the PCB. Footprints with the "Not in schematic" attribute will be unaffected.</p> <p>If unchecked, footprints without a corresponding symbol will not be deleted.</p>
Replace footprints with those specified in the schematic	<p>If checked, footprints in the PCB will be replaced with the footprint that is specified in the corresponding schematic symbol.</p> <p>If unchecked, footprints that are already in the PCB will not be changed, even if the schematic symbol is updated to specify a different footprint.</p>

Traccia e stampa

Introduzione

Si accede ai comandi di stampa e di tracciamento (N.d.T. ovvero una stampa esportata in un formato vettoriale) tramite il file menu.



I formati in uscita supportati sono Postscript, PDF, SVG, DXF e HPGL. È anche possibile mandare la stampa direttamente alla stampante.

Comandi di stampa comuni

Traccia pagina corrente

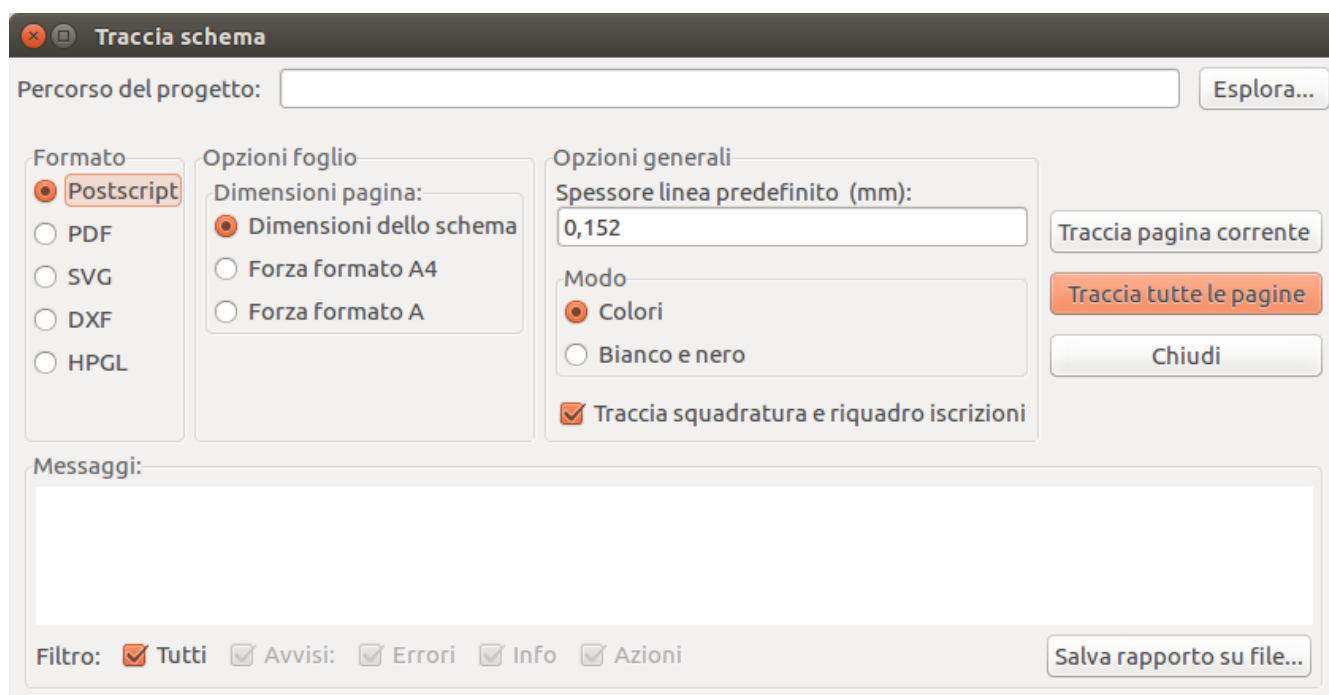
stampa solo un file solo per il foglio corrente.

Traccia tutte le pagine

permette di tracciare l'intera gerarchia (viene generato un file di stampa per ogni foglio).

Traccia in Postscript

Questo comando permette di creare file in formato Postscript.



The screenshot shows the 'Traccia schema' dialog box. The 'Formato' section has 'Postscript' selected. The 'Opzioni foglio' section has 'Dimensioni dello schema' selected. The 'Opzioni generali' section has 'Spessore linea predefinito (mm)' set to 0,152, 'Modo' set to 'Colori', and 'Traccia squadratura e riquadro iscrizioni' checked. The 'Messaggi' section is empty. The 'Filtro' section has 'Tutti' checked. The 'Salva rapporto su file...' button is visible.

Traccia schema

Percorso del progetto: Esplora...

Formato

- ☒ Postscript
- ☐ PDF
- ☐ SVG
- ☐ DXF
- ☐ HPGL

Opzioni foglio

Dimensioni pagina:

- ☒ Dimensioni dello schema
- ☐ Forza formato A4
- ☐ Forza formato A

Opzioni generali

Spessore linea predefinito (mm):

Modo

- ☒ Colori
- ☐ Bianco e nero

☒ Traccia squadratura e riquadro iscrizioni

Traccia pagina corrente

Traccia tutte le pagine

Chiudi

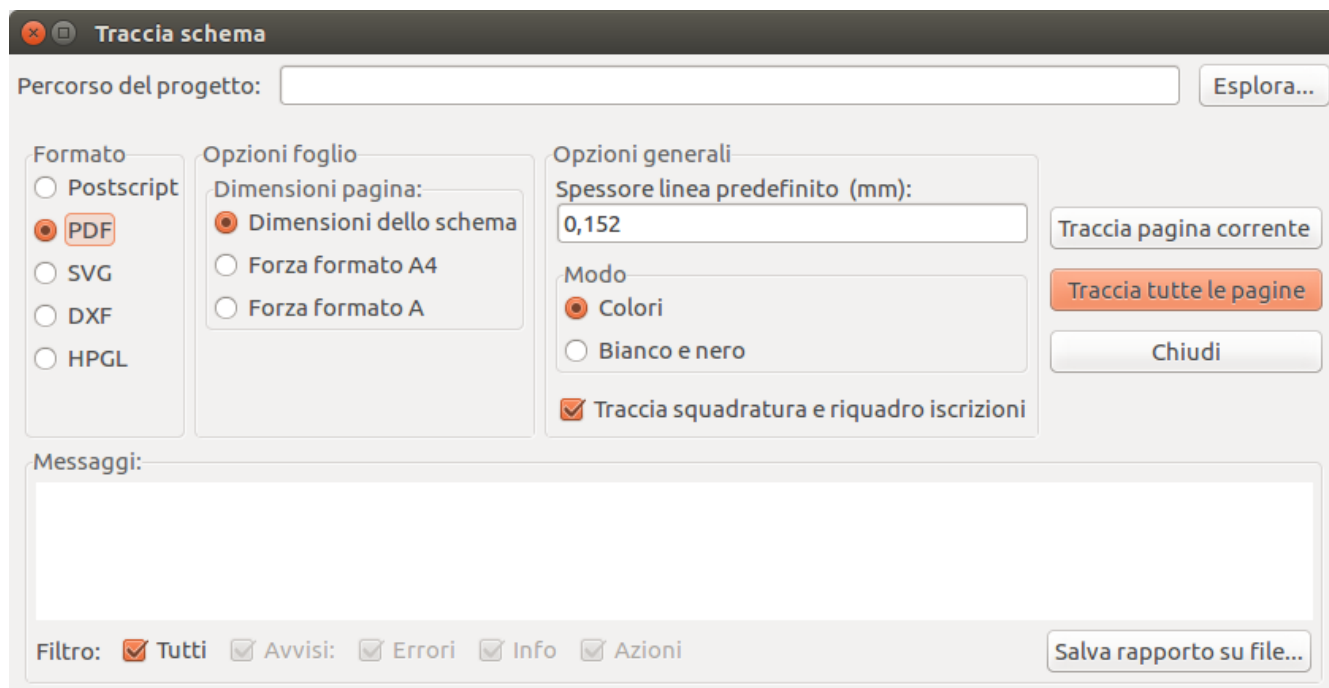
Messaggi:

Filtro: ☒ Tutti ☐ Avvisi ☐ Errori ☐ Info ☐ Azioni

Salva rapporto su file...

Il nome file è il nome del foglio con estensione .ps. È possibile disabilitare l'opzione "Traccia squadratura e riquadro iscrizioni". È utile se si vuole creare un file postscript per incapsulato (formato .eps) usato spesso per inserire uno schema per esempio in un programma di videoscrittura. La finestra messaggi mostra i nomi (con i percorsi) dei file creati.

Traccia in PDF



The screenshot shows the 'Traccia schema' dialog box. The 'Formato' section has 'PDF' selected. The 'Opzioni foglio' section has 'Dimensioni dello schema' selected. The 'Opzioni generali' section has 'Spessore linea predefinito (mm)' set to 0,152, 'Modo' set to 'Colori', and 'Traccia squadratura e riquadro iscrizioni' checked. The 'Messaggi' section is empty. The 'Filtro' section has 'Tutti' checked. The 'Salva rapporto su file...' button is visible.

Traccia schema

Percorso del progetto: Esplora...

Formato

- ☐ Postscript
- ☒ PDF
- ☐ SVG
- ☐ DXF
- ☐ HPGL

Opzioni foglio

Dimensioni pagina:

- ☒ Dimensioni dello schema
- ☐ Forza formato A4
- ☐ Forza formato A

Opzioni generali

Spessore linea predefinito (mm):

Modo

- ☒ Colori
- ☐ Bianco e nero

☒ Traccia squadratura e riquadro iscrizioni

Traccia pagina corrente

Traccia tutte le pagine

Chiudi

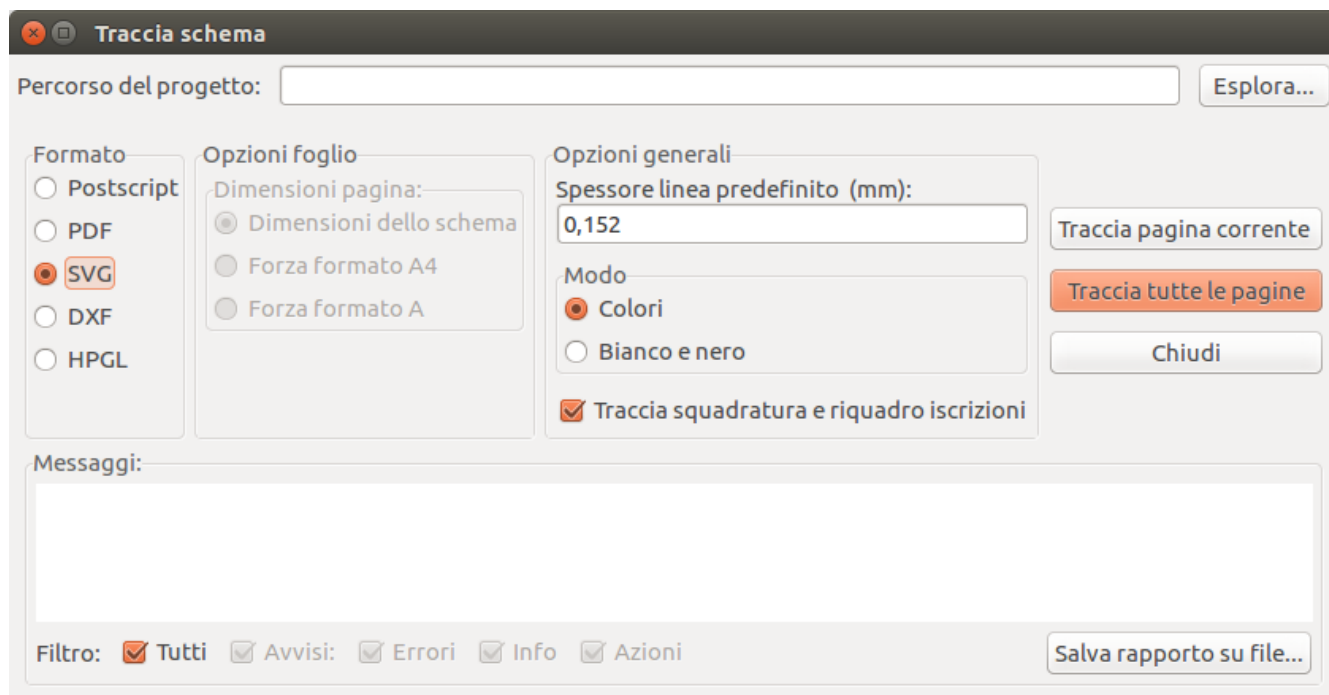
Messaggi:

Filtro: ☒ Tutti ☐ Avvisi ☐ Errori ☐ Info ☐ Azioni

Salva rapporto su file...

Permette di creare file di tracciature usando il formato PDF. Il nome file è in nome del foglio con estensione .pdf.

Traccia in SVG



The screenshot shows the 'Traccia schema' dialog box. The 'Formato' section has 'SVG' selected. The 'Opzioni foglio' section has 'Dimensioni dello schema' selected. The 'Opzioni generali' section has 'Spessore linea predefinito (mm)' set to 0,152, 'Modo' set to 'Colori', and 'Traccia squadratura e riquadro iscrizioni' checked. The 'Messaggi' section is empty. The 'Filtro' section has 'Tutti' checked. The 'Salva rapporto su file...' button is visible.

Traccia schema

Percorso del progetto: Esplora...

Formato

- ☐ Postscript
- ☐ PDF
- ☒ SVG
- ☐ DXF
- ☐ HPGL

Opzioni foglio

Dimensioni pagina:

- ☒ Dimensioni dello schema
- ☐ Forza formato A4
- ☐ Forza formato A

Opzioni generali

Spessore linea predefinito (mm):

Modo

- ☒ Colori
- ☐ Bianco e nero

☒ Traccia squadratura e riquadro iscrizioni

Traccia pagina corrente

Traccia tutte le pagine

Chiudi

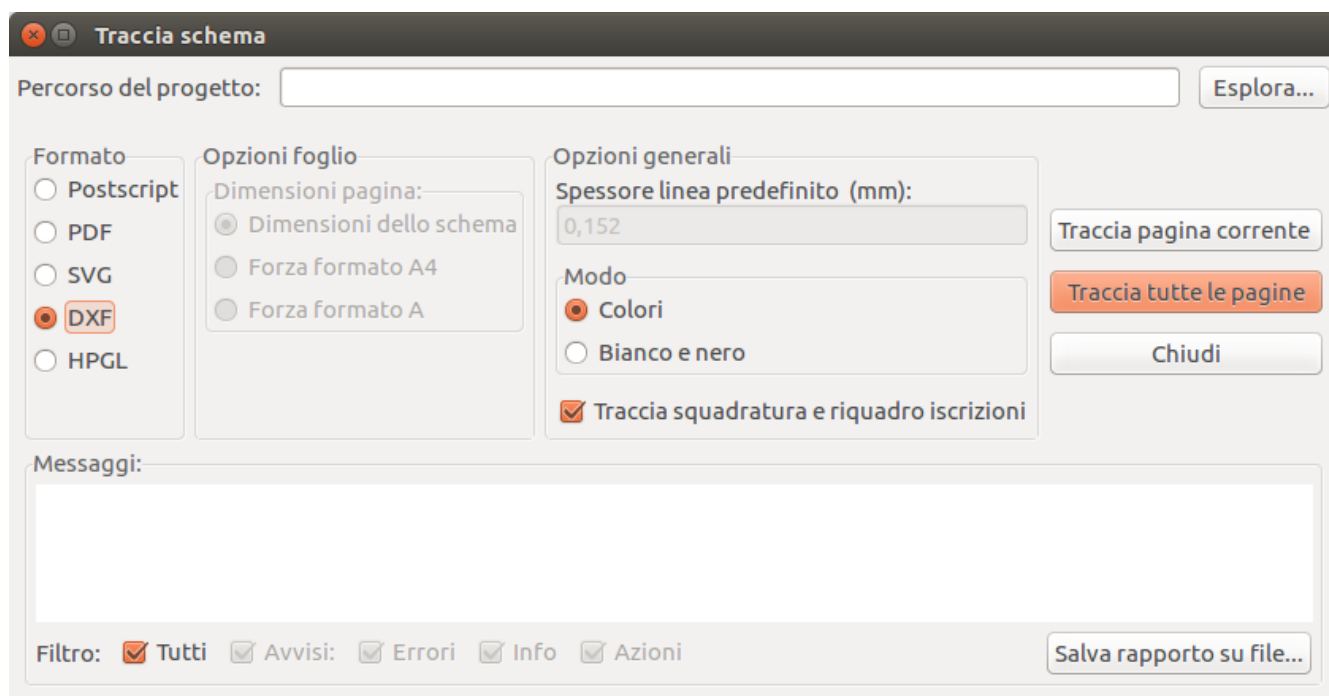
Messaggi:

Filtro: ☒ Tutti ☐ Avvisi: ☐ Errori ☐ Info ☐ Azioni

Salva rapporto su file...

Permette di creare file di tracciatura usando il formato SVG. Il nome del file è il nome del foglio con estensione .svg.

Traccia in DXF



The screenshot shows the 'Traccia schema' dialog box. The 'Formato' section has 'DXF' selected. The 'Opzioni foglio' section has 'Dimensioni dello schema' selected. The 'Opzioni generali' section has 'Spessore linea predefinito (mm)' set to 0,152, 'Modo' set to 'Colori', and 'Traccia squadratura e riquadro iscrizioni' checked. The 'Messaggi' section is empty. The 'Filtro' section has 'Tutti' checked. The 'Salva rapporto su file...' button is visible.

Traccia schema

Percorso del progetto: Esplora...

Formato

- ☐ Postscript
- ☐ PDF
- ☐ SVG
- ☒ DXF
- ☐ HPGL

Opzioni foglio

Dimensioni pagina:

- ☒ Dimensioni dello schema
- ☐ Forza formato A4
- ☐ Forza formato A

Opzioni generali

Spessore linea predefinito (mm):

Modo

- ☒ Colori
- ☐ Bianco e nero

☒ Traccia squadratura e riquadro iscrizioni

Traccia pagina corrente

Traccia tutte le pagine

Chiudi

Messaggi:

Filtro: ☒ Tutti ☐ Avvisi: ☐ Errori ☐ Info ☐ Azioni

Salva rapporto su file...

Permette di creare un file di tracciatura in formato DXF. Il nome del file è il nome del foglio con estensione .dxf.

Traccia in HPGL

Questo comando permette di creare un file HPGL. Per questo formato è possibile impostare:

- Dimensione pagina.

- Origine.
- Dimensione penna (in mm).

La finestra di dialogo di impostazione del plotter appare come questa:

Il nome del file risultante avrà il nome del foglio più estensione .plt .

Selezione dimensione foglio

La dimensione del foglio normalmente viene controllata. In questo caso, verrà usata la dimensione del foglio definita nel menu del blocco del titolo e la scala scelta sarà di 1. Se viene selezionata una diversa dimensione del foglio (A4 con A0, o A con E), la scala viene automaticamente regolata per riempire la pagina.

Regolazioni di posizionamento

Per tutte le dimensioni standard, è possibile regolare la posizione per centrare il più possibile il disegno. Dato che i plotter hanno il punto di origine al centro o nell'angolo in basso a sinistra del foglio, è necessario poter introdurre uno spostamento in maniera tale da permettere una tracciatura regolare.

Parlando in generale:


- Per plotter con il punto di origine al centro del foglio lo spostamento deve essere negativo e impostato a metà delle dimensioni del foglio.
- Per plotter con punto di origine nell'angolo in basso a sinistra del foglio lo spostamento deve essere impostato a 0.

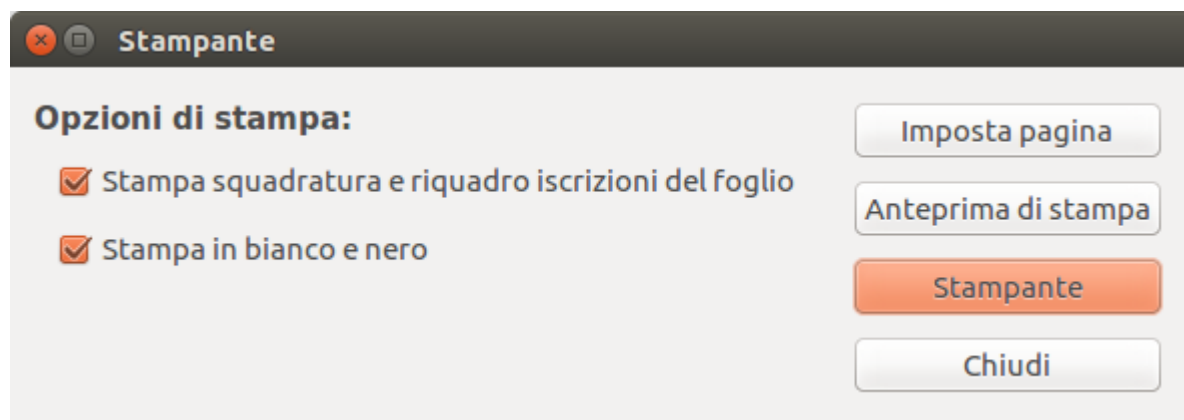
Per impostare uno spostamento:

- Selezionare la dimensione del foglio.
- Impostare lo spostamento X e Y.

Fare clic per accettare lo spostamento.

Stampa su carta

This command, available via the icon , allows you to visualize and generate design files for the standard printer.



L'opzione "Stampa squadratura e riquadro iscrizioni del foglio" abilita o disabilita la stampa di questi particolari.

L'opzione "Stampa in bianco e nero" imposta la stampante come monocromatica. Questa opzione è in genere necessaria se si usa una stampante laser in bianco e nero, dato che i colori vengono stampati come mezzitoni e spesso non sono molto leggibili.

Editor dei simboli

Informazioni generali sulle librerie di simboli

Un simbolo è un elemento dello schema elettrico che contiene una rappresentazione grafica, connessioni elettriche e campi di testo che definiscono il simbolo stesso. I simboli usati in uno schema elettrico vengono memorizzati in librerie di simboli. KiCad fornisce uno strumento per la modifica dei simboli che permette di creare librerie, aggiungere, eliminare o trasferire simboli tra librerie, esportare simboli su file e importare simboli da file. In breve, lo strumento di modifica dei simboli fornisce un modo semplice per gestire simboli e librerie di simboli.

Panoramica delle librerie di simboli

Una libreria di simboli è composta da uno o più simboli. Generalmente i simboli sono raggruppati per funzione, tipo e/o produttore.

Un simbolo è composto di:

- Elementi grafici (linee, cerchi, archi, testo, ecc.) che determinano l'aspetto del simbolo nello schema elettrico.
- I piedini hanno sia proprietà grafiche (linea, clock, inversione, attivo basso, ecc.) che proprietà elettriche (ingresso, uscita, bidirezionale, ecc.) usate dallo strumento di controllo regole elettriche (ERC).
- Campi come riferimenti, valori, nomi impronte corrispondenti per la progettazione del circuito stampato, ecc.

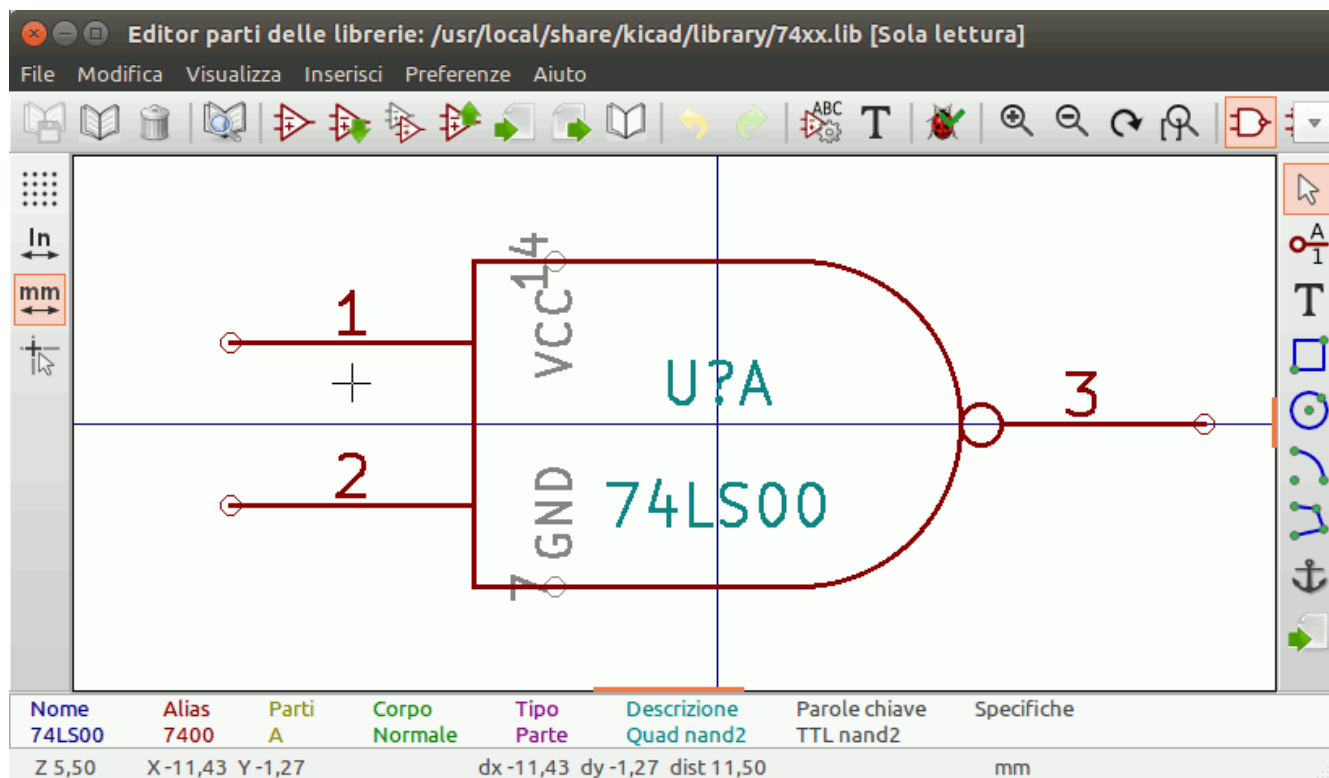
Symbols can be derived from another symbol in the same library. Derived symbols share the base symbol's graphical shape and pin definitions, but can override the base symbol's property fields (value, footprint, footprint filters, datasheet, description, etc.). Derived symbols can be used to define symbols that are similar to a base part. For example, 74LS00, 74HC00, and 7437 symbols could all be derived from a 7400 symbol. In previous versions of KiCad, derived symbols were referred to as aliases.

La corretta progettazione di simboli richiede:

- Specificare se il simbolo è formato da più di un'unità.
- Specificare se il simbolo possiede uno stile corpo alternativo (altrimenti detto rappresentazione De Morgan).
- La progettazione della sua rappresentazione simbolica usando linee, rettangoli, cerchi, poligoni e testo.
- L'aggiunta di pin definendo con cura l'elemento grafico di ogni pin, il nome, il numero, e le sue proprietà elettriche (ingresso, uscita, tri-state, potenza, ecc.).
- Determining if the symbol should be derived from another symbol with the same graphical design and pin definition.
- L'aggiunta di campi opzionali come il nome dell'impronta usata dal software di progettazione di circuiti stampati e/o la definizione della loro visibilità.
- La documentazione del simbolo aggiungendo una stringa di descrizione, collegamenti ai datasheet, ecc.
- Il salvataggio nella libreria scelta.

Panoramica dell'editor dei simboli di libreria






















Di seguito si può osservare la finestra principale dell'editor di librerie di simboli. Esso consiste in tre barre degli strumenti che servono a velocizzare l'accesso alle funzioni più comuni, e un'area di visualizzazione/modifica del simbolo. Sulle barre degli strumenti non sono disponibili tutti comandi, ma quelli che mancano sono comunque accessibili tramite i menu.



Barra strumenti principale










La barra degli strumenti principale è collocata in cima alla finestra principale, come mostrato sotto, e consiste nei comandi di annullamento e ripetizione delle ultime operazioni, zoom, finestre di dialogo delle proprietà dei simboli, controlli di gestione unità/rappresentazione.



	Create a new symbol in the selected library.
	Save the currently selected library. All modified symbols in the library will be saved.
	Undo last edit.
	Redo last undo.
	Refresh display.
	Zoom in.
	Zoom out.
	Zoom to fit symbol in display.
	Zoom to fit selection.
	Rotate counter-clockwise.
	Rotate clockwise.
	Mirror horizontally.
	Mirror vertically.
	Edit the current symbol properties.
	Edit the symbol's pins in a tabular interface.
	Open the symbol's datasheet. The button will be disabled if no datasheet is defined for the current symbol.
	Test the current symbol for design errors.
	Select the normal body style. The button is disabled if the current symbol does not have an alternate body style.
	Select the alternate body style. The button is disabled if the current symbol does not have an alternate body style.
	Select the unit to display. The drop down control will be disabled if the current symbol is not derived from a symbol with multiple units.
	Enable synchronized pins edit mode. When this mode is enabled, any pin modifications are propagated to all other symbol units. Pin number changes are not propagated. This mode is automatically enabled for symbols with multiple interchangeable units and cannot be enabled for symbols with only one unit.








Barra strumenti elementi

La barra strumenti verticale sul lato destro della finestra principale permette di piazzare tutti gli elementi richiesti per progettare un simbolo.


	Strumento di selezione. Clic destro con lo strumento di selezione apre il menu contestuale per l'oggetto sottostante il puntatore. Clic sinistro con lo strumento di selezione visualizza gli attributi dell'oggetto nel pannello messaggi in fondo alla finestra principale. Doppio clic sinistro con lo strumento di selezione apre la finestra di dialogo delle proprietà dello stesso oggetto.
	Strumento pin. Clic sinistro per aggiungere un nuovo piedino.
	Strumento testo grafico. Clic sinistro per aggiungere un nuovo elemento di testo grafico.
	Strumento rettangolo. Clic sinistro per cominciare a disegnare il primo vertice di un rettangolo grafico. Un secondo clic sinistro per piazzare il vertice opposto del rettangolo.
	Strumento cerchio. Clic sinistro per cominciare a disegnare un nuovo cerchio grafico dal centro. Un secondo clic sinistro imposta il raggio del cerchio.
	Strumento arco. Clic sinistro per cominciare a disegnare un nuovo elemento arco grafico dal primo capo. Altro clic sinistro per impostare il secondo capo. Per regolare il raggio trascinare il punto di centro dell'arco.
	Strumento linea connessa. Clic sinistro per cominciare a disegnare un nuovo elemento grafico linea nel simbolo corrente. Clic sinistro per ogni linea connessa aggiuntiva. Doppio clic sinistro per completare la linea.
	Strumento ancora. Clic sinistro per impostare la posizione dell'ancora del simbolo.
 Icona elimina	Strumento elimina. Clic sinistro per eliminare un oggetto dal simbolo corrente.

Barra opzioni

La barra strumenti verticale, posizionata sul lato sinistro della finestra principale, permette di impostare alcune opzioni di disegno dell'editor.


	Commuta la visibilità griglia.
	Imposta le unità a pollici.
	Imposta le unità a mils (0.001 pollici).
	Imposta le unità a millimetri.
	Commuta la forma del puntatore (pieno schermo/piccolo).
	Commuta la visibilità della tipologia elettrica dei pin.
	Commuta la visibilità delle librerie e dei simboli.

Selezione e manutenzione librerie

La selezione della libreria corrente è possibile tramite l'icona  che mostra tutte le librerie disponibili e permette di selezionarne una. Quando un simbolo viene caricato o salvato, esso viene messo in questa libreria. Il nome di libreria di un simbolo è il contenuto del suo campo valore.

Selezione e salvataggio di un simbolo

Selezione simboli


Facendo clic sull'icona  sulla barra degli strumenti di sinistra commuta la visualizzazione ad albero di librerie e simboli. Facendo clic su un simbolo si apre quel simbolo.

NOTE

Alcuni simboli sono derivati da altri simboli. I nomi dei simboli derivati vengono visualizzati in *corsivo* nella vista ad albero. Se un simbolo derivato viene aperto, la sua grafica non sarà modificabile. I suoi campi simbolo invece saranno modificabili normalmente. Per modificare la grafica di un simbolo base e di tutti i suoi simboli derivati, bisogna aprire il simbolo base.

Salvare un simbolo

Dopo la modifica, un simbolo può essere salvato nella libreria corrente o in una nuova libreria.

Per salvare il simbolo modificato nella libreria corrente, fare clic sull'icona . Le modifiche verranno scritte sul simbolo esistente.

NOTE


Saving a modified symbol also saves all other modified symbols in the same library.

Per salvare i cambiamenti del simbolo in un nuovo simbolo, fare clic su **File** → **Salva con nome....** Il simbolo può essere salvato nella libreria corrente o in una diversa libreria. Si può impostare anche un nuovo nome per il simbolo.

Per creare un nuovo file contenente solo il simbolo corrente, fare clic su **File** → **Esporta** → **Simbolo....** Questo file sarà un file di libreria standard che conterrà solo un simbolo.

Creare simboli di libreria

Creare un nuovo simbolo

Un nuovo simbolo può essere creato facendo clic sull'icona . Verranno richieste un certo numero di proprietà del simbolo.

- Un nome simbolo (questo nome viene usato come valore predefinito del campo **Valore** nell'editor dello schema elettrico).
- An optional base symbol to derive the new symbol from. The new symbol will use the base symbol's graphical shape and pin configuration, but other symbol information can be modified in the derived symbol. The base symbol must be in the same library as the new derived symbol.
- Il prefisso del riferimento (U , C , R ...).
- The number of units per package, and whether those units are interchangeable (for example a 7400 is made of 4 units per package).
- If an alternate body style (sometimes referred to as a "De Morgan equivalent") is desired.
- Whether the symbol is a power symbol. Power symbols appear in the "Add Power Port" dialog in the Schematic editor, their **Value** fields are not editable in the schematic, they cannot be assigned a footprint and they are not added to the PCB, and they are not included in the bill of materials.
- Whether the symbol should be excluded from the bill of materials.
- Whether the symbol should be excluded from the PCB.

There are also several graphical options.

- The offset between the end of each pin and its pin name.
- Whether the pin number and pin name should be displayed.
- Whether the pin names should be displayed alongside the pins or at the ends of the pins inside the symbol body.

These properties can also be changed later in the [Symbol Properties window](#).

New Symbol

Symbol name:

Derive from existing symbol: ▼

Default reference designator:

Number of units per package: — +

☐ Units are not interchangeable

☐ Create symbol with alternate body style (De Morgan)

☐ Create symbol as power symbol

☐ Exclude from schematic bill of materials

☐ Exclude from board

Pin name position offset: mm

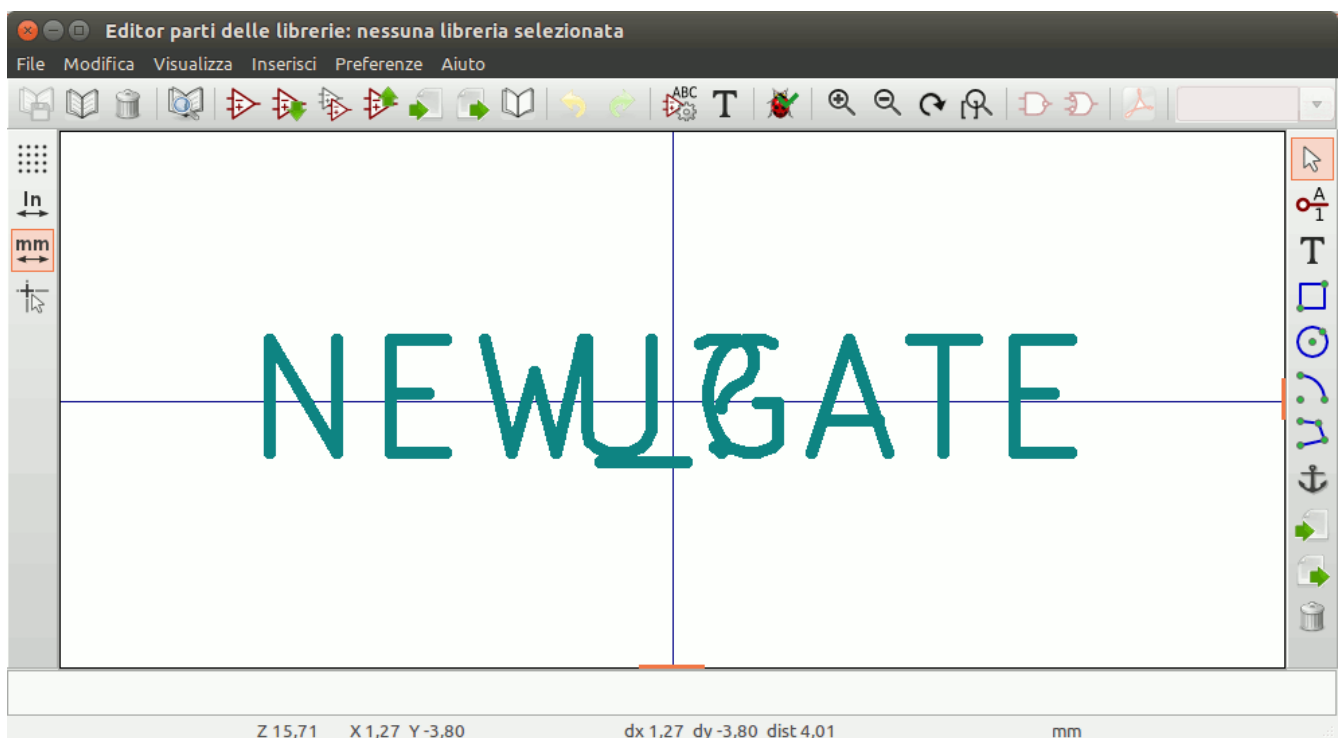
☒ Show pin number text


☒ Show pin name text

☒ Pin name inside

⊗ Cancel ✓ OK

Un nuovo simbolo verrà creato usando le proprietà sopraesposte e apparirà nell'editor come mostrato sotto.




The blue cross in the center is the symbol anchor, which specifies the symbol origin i.e. the coordinates (0, 0). The anchor can be repositioned by selecting the  icon and clicking on the new desired anchor position.

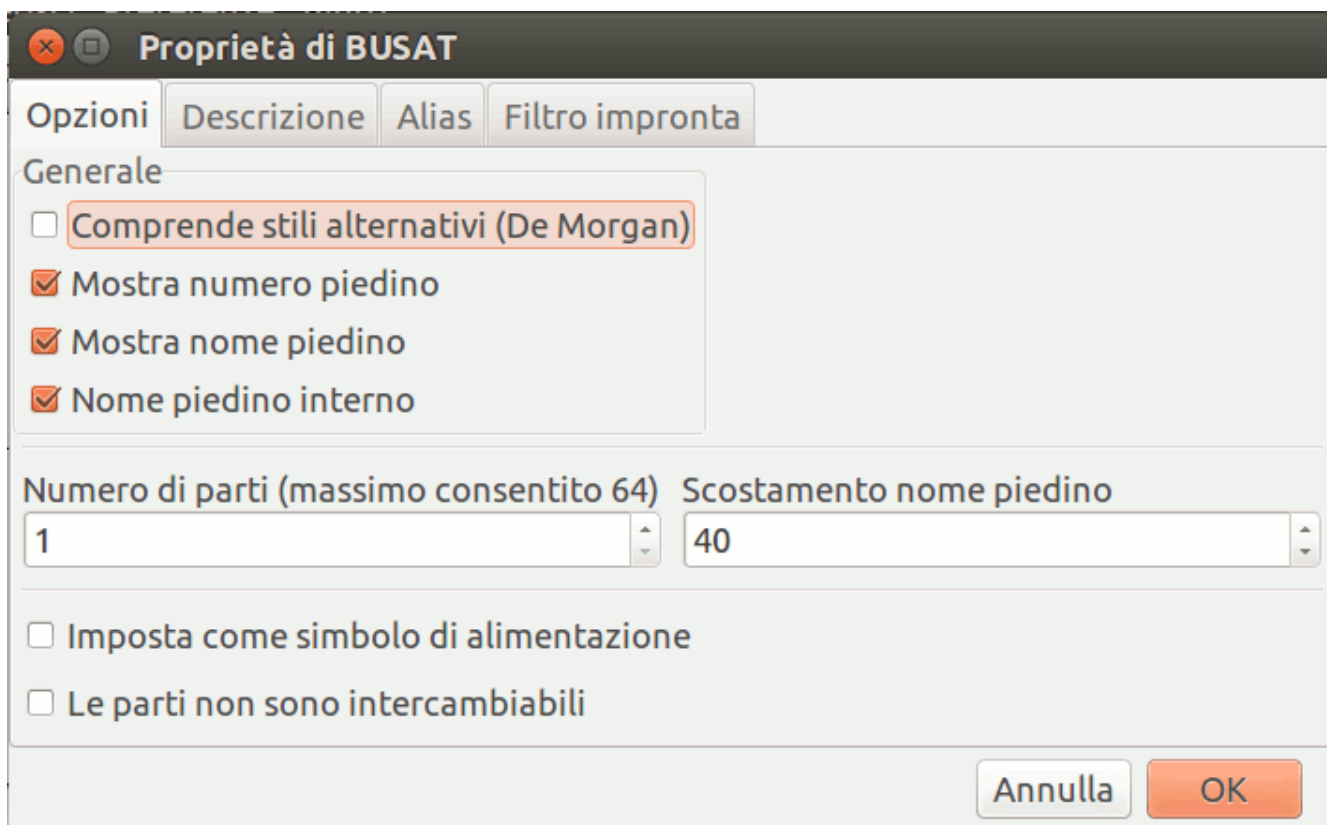
Creare un simbolo da un altro simbolo

Spesso, il simbolo che si vuole creare è simile ad un altro già presente in una libreria componenti. In questo caso risulta più facile caricare e modificare un simbolo esistente (N.d.T. piuttosto che ricrearne uno nuovo da zero).

- Caricare il simbolo che verrà usato come punto di partenza.
- Save a new copy of the symbol using **File** → **Save As....** The Save As dialog will prompt for a name for the new symbol and the library to save it in.
- Modifica il nuovo simbolo come richiesto.
- Salva il simbolo modificato.

Proprietà del simbolo

Le proprietà del simbolo vengono impostate durante la creazione del simbolo ma queste possono essere modificate in qualsiasi momento. Per cambiare le proprietà del simbolo, fare clic su  per mostrare la finestra seguente.



Proprietà di BUSAT

Opzioni | Descrizione | Alias | Filtro impronta

Generale

☐ Comprende stili alternativi (De Morgan)

☒ Mostra numero piedino

☒ Mostra nome piedino

☒ Nome piedino interno

Numero di parti (massimo consentito 64) Scostamento nome piedino

1 40

☐ Imposta come simbolo di alimentazione

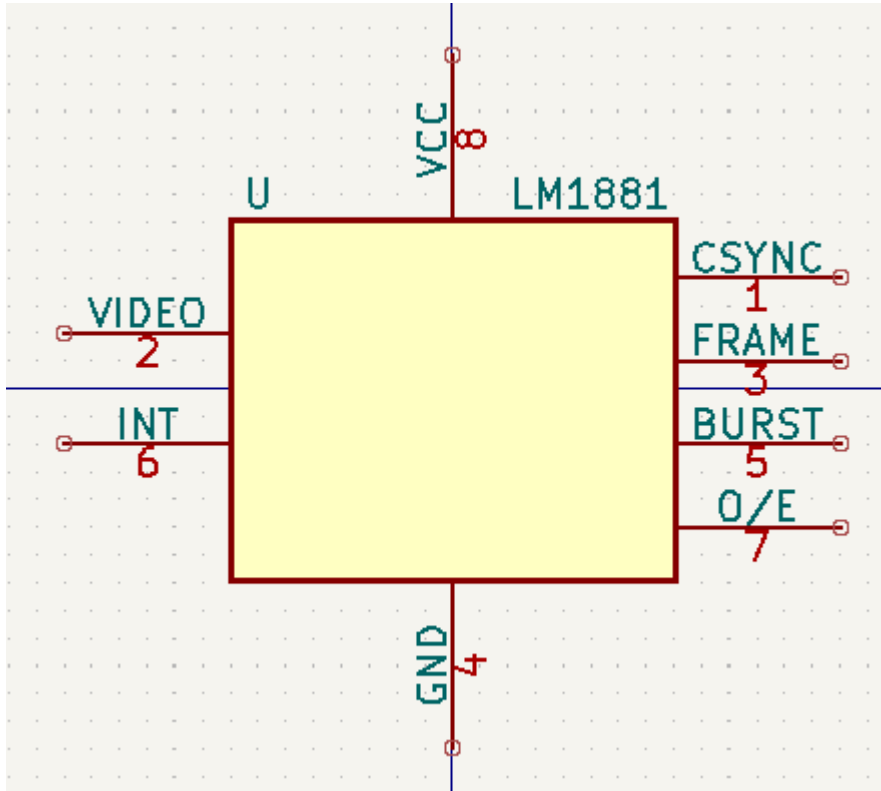
☐ Le parti non sono intercambiabili

Annulla OK

È molto importante impostare correttamente il numero di unità per contenitore e la rappresentazione simbolica alternativa, se abilitata, perché quando i pin vengono modificati o creati, sono coinvolti i pin corrispondenti per ogni unità. Se si cambia il numero di unità per contenitore dopo la creazione e modifica dei pin, ci sarà ulteriore lavoro per specificare i pin e le grafiche per le nuove unità. Comunque, è possibile modificare queste proprietà in ogni momento.

The graphic options "Show pin number" and "Show pin name" define the visibility of the pin number and pin name text. The option "Place pin names inside" defines the pin name position relative to the pin body. The pin names will be displayed inside the symbol outline if the option is checked. In this case the "Pin Name Position Offset" property defines the shift of the text away from the body end of the pin. A value from 0.02 to 0.05 inches is usually reasonable.

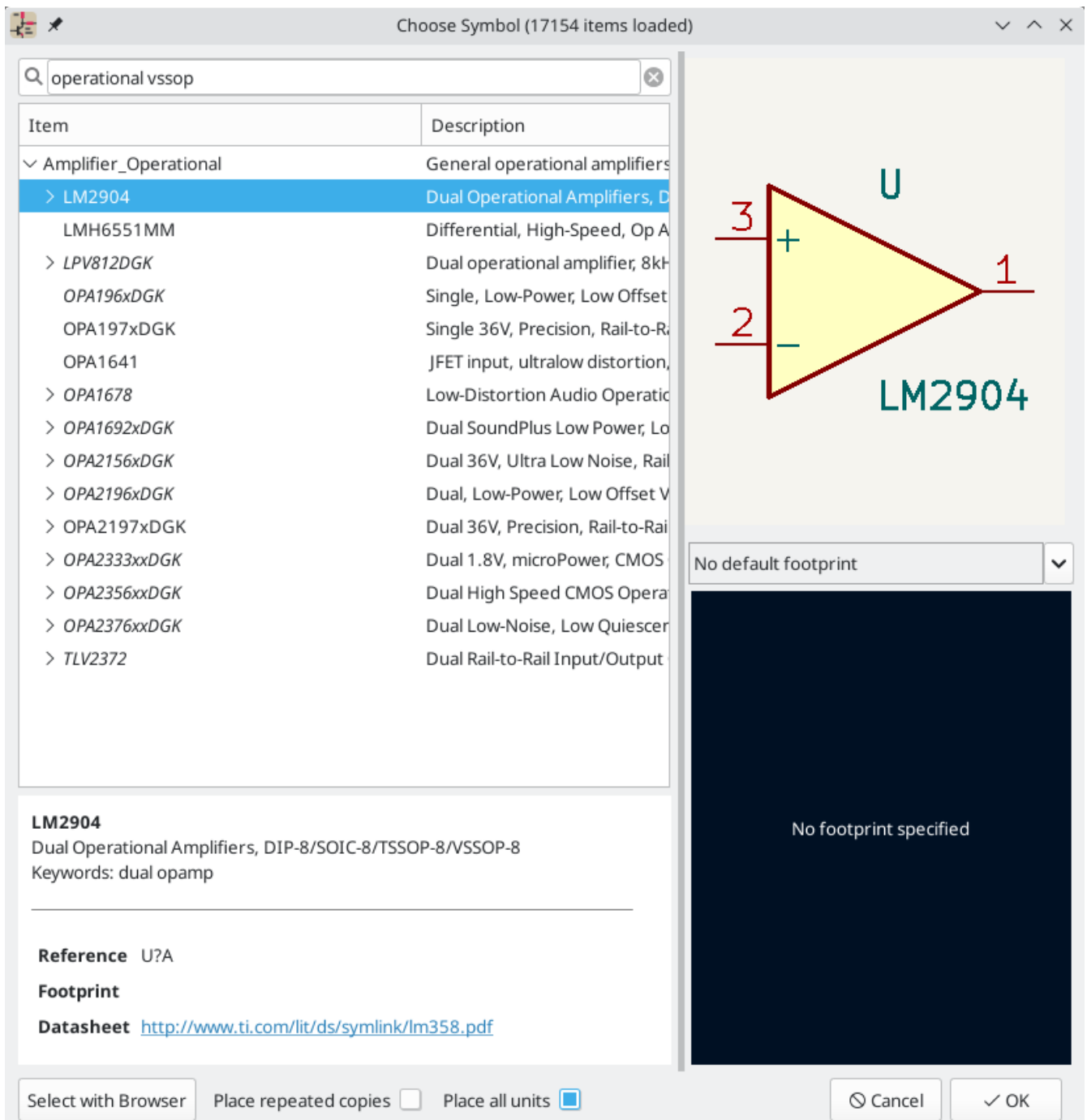
L'esempio sottostante mostra un simbolo con l'opzione "Nome piedino interno" non selezionata. Si noti la posizione dei nomi e dei numeri di pin.



Symbol Name, Description, and Keywords

The symbol's name is the same as the `Value` field. When the symbol name is changed the value also changes, and vice versa. The symbol's name in the library also changes accordingly.

The symbol description should contain a brief description of the component, such as the component function, distinguishing features, and package options. The keywords should contain additional terms related to the component. Keywords are used primarily to assist in searching for the symbol.



A symbol's name, description, and keywords are all used when searching for symbols in the Symbol Editor and Add a Symbol dialog. The description and keywords are displayed in the Symbol Library Browser and Add a Symbol dialog.

Footprint Filters


The footprint filters tab is used to define which footprints are appropriate to use with the symbol. The filters can be applied in the Footprint Assignment tool so that only appropriate footprints are displayed for each symbol.

Multiple footprint filters can be defined. Footprints that match any of the filters will be displayed; if no filters are defined, then all footprints will be displayed.

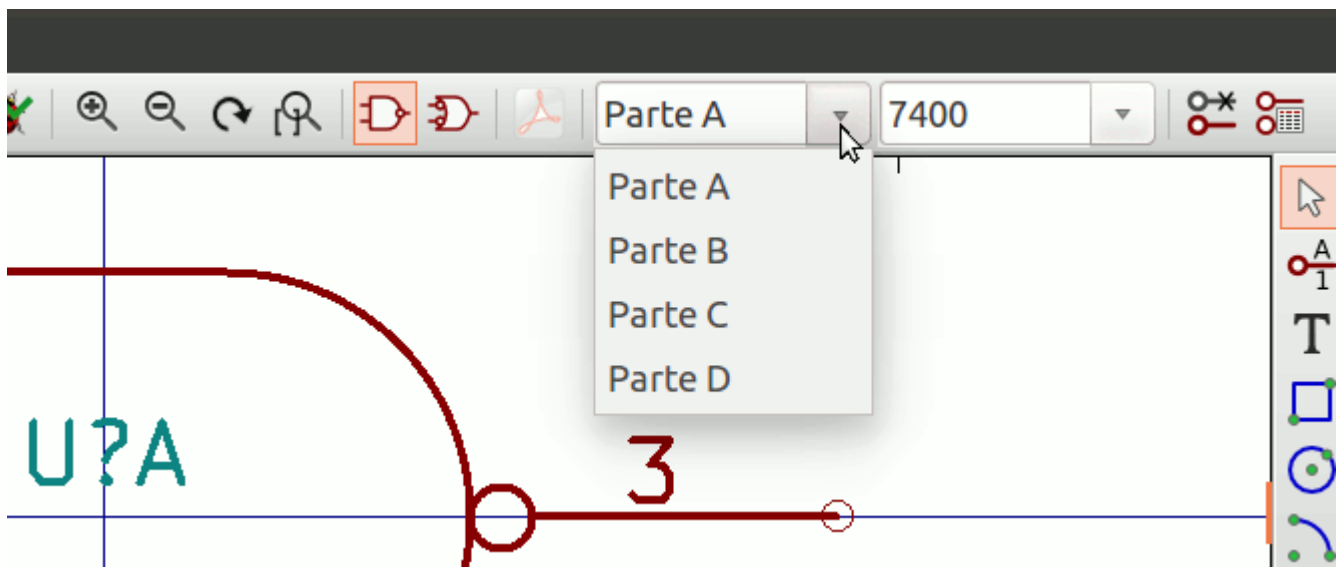
Filters can use wildcards: `*` matches any number of characters, including zero, and `?` matches zero or one characters. For example, `SOIC-*` would match the `SOIC-8_3.9x4.9mm_P1.27mm` footprint as well as any other footprint beginning with `SOIC-`. The filter `SOT?23` matches `SOT23` as well as `SOT-23`.



Definizione piedini per simboli multipli e rappresentazioni simboliche alternative

If the symbol has an alternate body style defined, one body style must be selected for editing at a time. To edit the normal representation, click the  icon.

To edit the alternate representation, click on the  icon. Use the  dropdown shown below to select the unit you wish to edit.



Elementi grafici

Gli elementi grafici formano la rappresentazione di un simbolo e non contengono informazioni di connessioni elettriche. Vengono creati usando i seguenti strumenti:

- Linee e poligoni definiti da punti di inizio e fine.

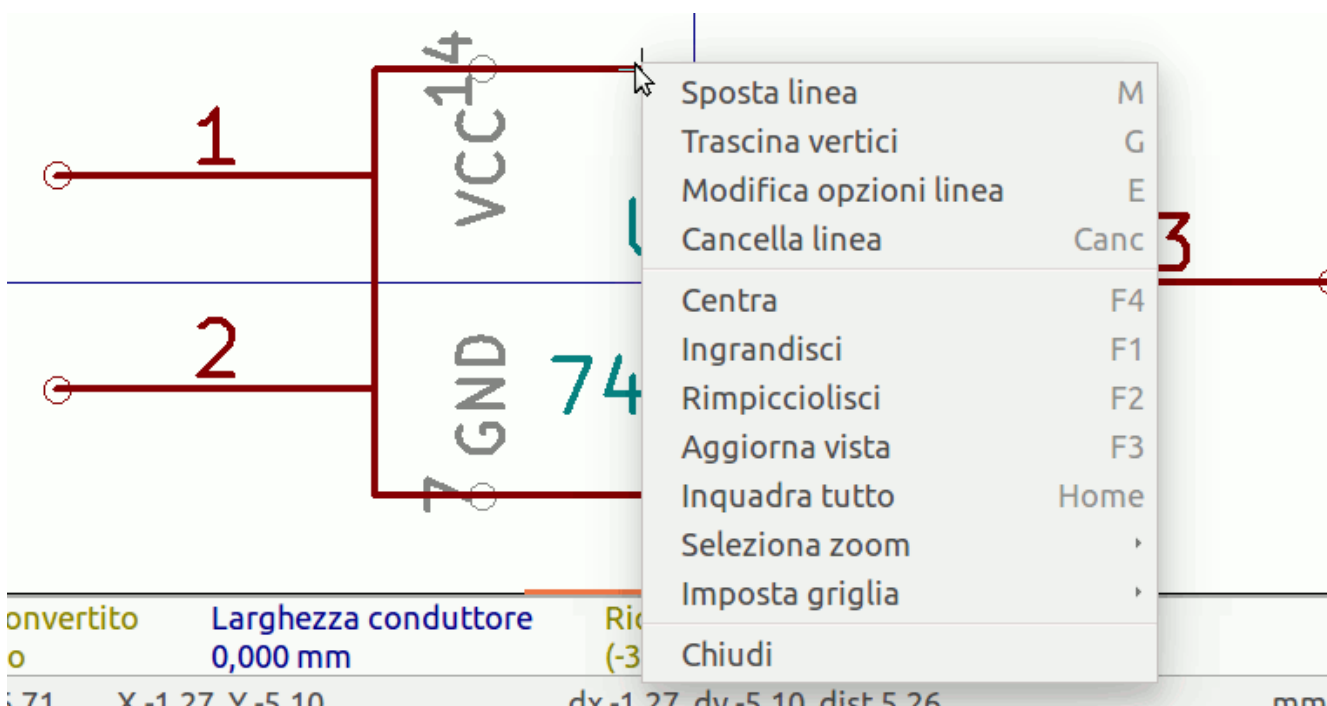
Rettangoli definiti da due angoli diagonali.

- Cerchi definiti da centro e raggio.
- Archi definiti da punti di inizio e fine dell'arco ed il suo centro. Un arco va da 0° a 180°.

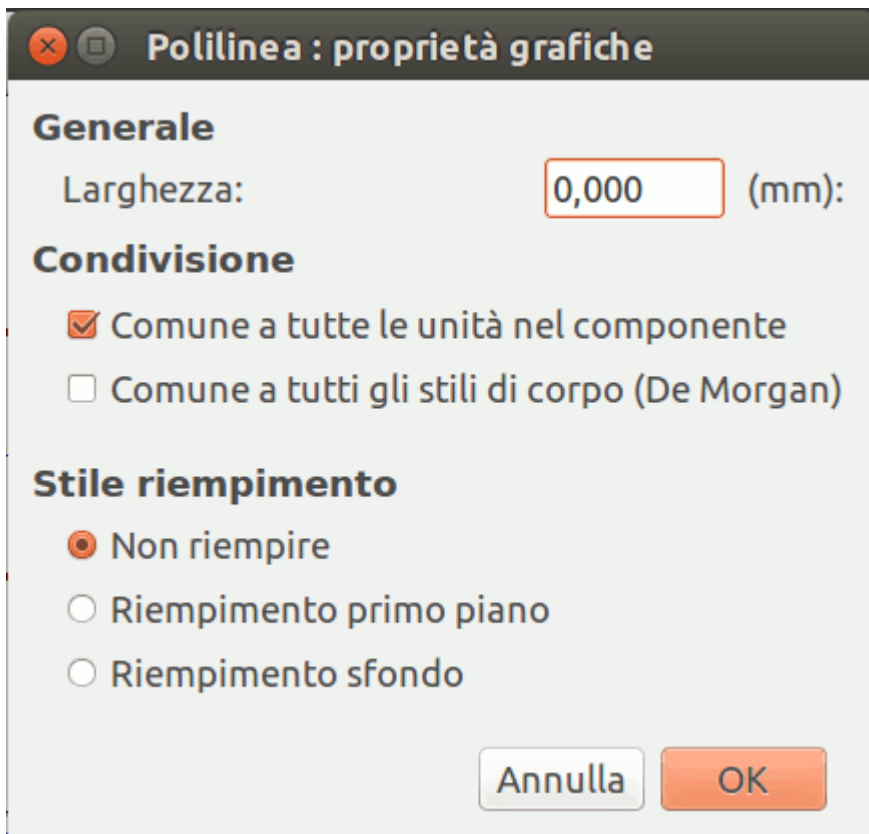
La barra strumenti verticale sul lato destro della finestra principale permette di piazzare tutti gli elementi grafici richiesti per progettare la rappresentazione di un simbolo.

Appartenenza di elementi grafici

Ogni elemento grafico (linea, arco, cerchio, ecc.) può essere definito come comune a tutte le unità e/o stili di corpi o specifico di una data unità e/o stile corpo. Le opzioni dell'elemento sono accessibili facilmente facendo clic destro sull'elemento per mostrare il menu contestuale per l'elemento selezionato. Di seguito è mostrato il menu contestuale per un elemento linea.



Si può anche fare doppio clic sinistro su un elemento per modificare le sue proprietà. Di seguito viene mostrata la finestra di dialogo delle proprietà di un elemento poligono.



Le proprietà di un elemento grafico sono:

- "Line width" defines the width of the element's line in the current drawing units.
- "Fill Style" determines if the shape defined by the graphical element is to be drawn unfilled, background filled, or foreground filled.
- "Common to all units in symbol" determines if the graphical element is drawn for each unit in symbol with more than one unit per package or if the graphical element is only drawn for the current unit.
- "Common to all body styles (De Morgan)" determines if the graphical element is drawn for each symbolic representation in symbols with an alternate body style or if the graphical element is only drawn for the current body style.

Elementi di testo grafico

The **T** icon allows for the creation of graphical text. Graphical text is automatically oriented to be readable, even when the symbol is mirrored. Please note that graphical text items are not the same as symbol fields.

Unità multiple per simbolo e stili di corpo alternativi

Symbols can have up to two body styles (a standard symbol and an alternate symbol often referred to as a "De Morgan equivalent") and/or have more than one unit per package (logic gates for example). Some symbols can have more than one unit per package each with different symbols and pin configurations.

Consider for instance a relay with two switches, which can be designed as a symbol with three different units: a coil, switch 1, and switch 2. Designing a symbol with multiple units per package and/or alternate body styles is very flexible. A pin or a body symbol item can be common to all units or specific to a given unit or they can be common to both symbolic representation so are specific to a given symbol representation.

By default, pins are specific to a unit and body style. When a pin is common to all units or all body styles, it only needs to be created once. This is also the case for the body style graphic shapes and text, which may be common to each unit, but typically are specific to each body style).

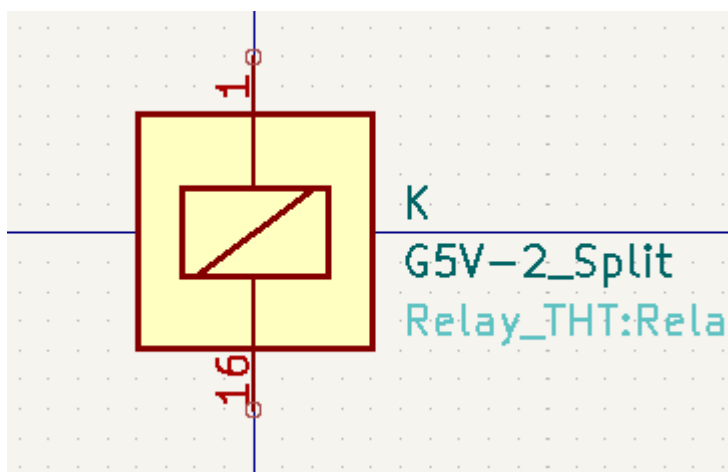
Esempio di simbolo multiunità non interscambiabili

For an example of a symbol with multiple units that are not interchangeable, consider a relay with 3 units per package: a coil, switch 1, and switch 2.

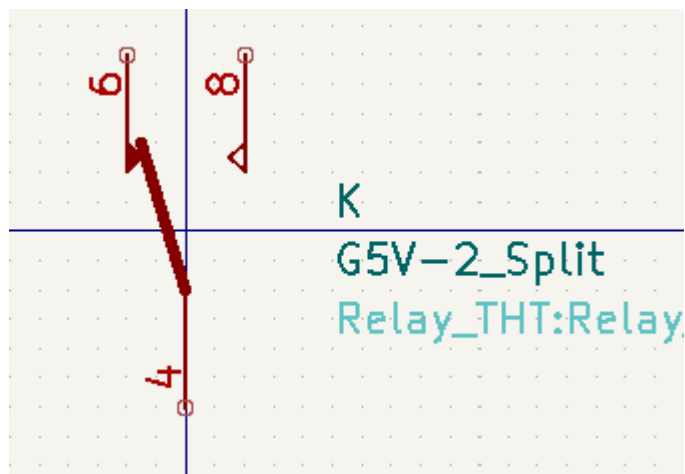
The three units are not all the same, so "All units are interchangeable" should be deselected in the Symbol Properties dialog. Alternatively, this option could have been specified when the symbol was initially created.



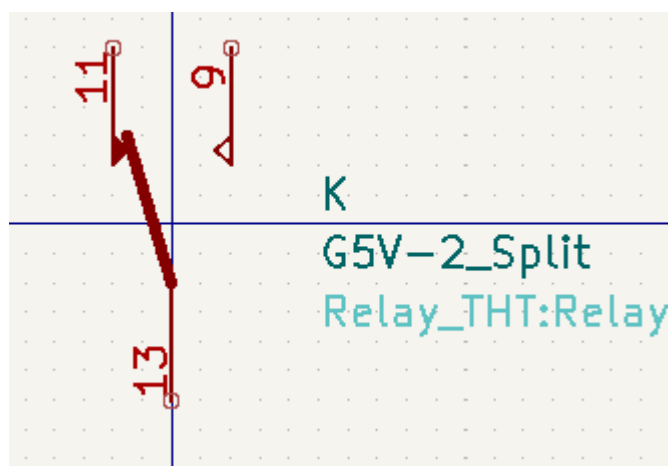
Unità A



Unità B




Unità C



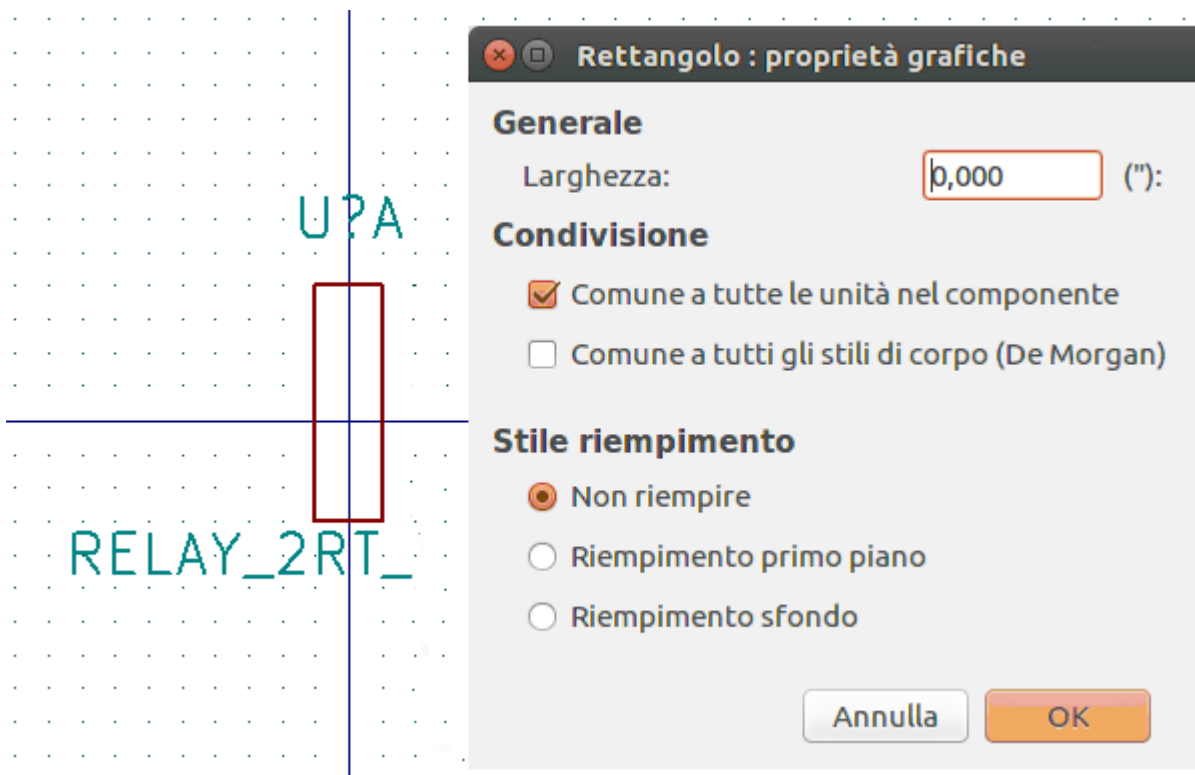
L'unità A non ha lo stesso simbolo e disposizione di pin delle unità B e C, perciò le unità non sono intercambiabili.

NOTE


"Synchronized Pins Edit Mode" can be enabled by clicking the  icon. In this mode, pin modifications are propagated between symbol units; changes made in one unit will be reflected in the other units as well. When this mode is disabled, pin changes made in one unit do not affect other units. This mode is enabled automatically when "All units are interchangeable" is checked, but it can be disabled. The mode cannot be enabled when "All units are interchangeable" is unchecked or when the symbol only has one unit.

Elementi simbolici grafici

Shown below are properties for a graphic body element. In the relay example above, the three units have different symbolic representations. Therefore, each unit was created separately and the graphical body elements have the "Common to all units in symbol" setting disabled.



Creazione e modifica di piedini

Si può fare clic sull'immagine  per creare e inserire un pin. La modifica di tutte le proprietà del pin viene fatta facendo doppio clic sul pin o facendo clic destro sul pin per aprire il menu contestuale del pin. I pin si devono creare con attenzione, dato che ogni errore avrà conseguenze sul circuito stampato in progettazione. Ogni pin già posizionato può essere modificato, cancellato e/o spostato.

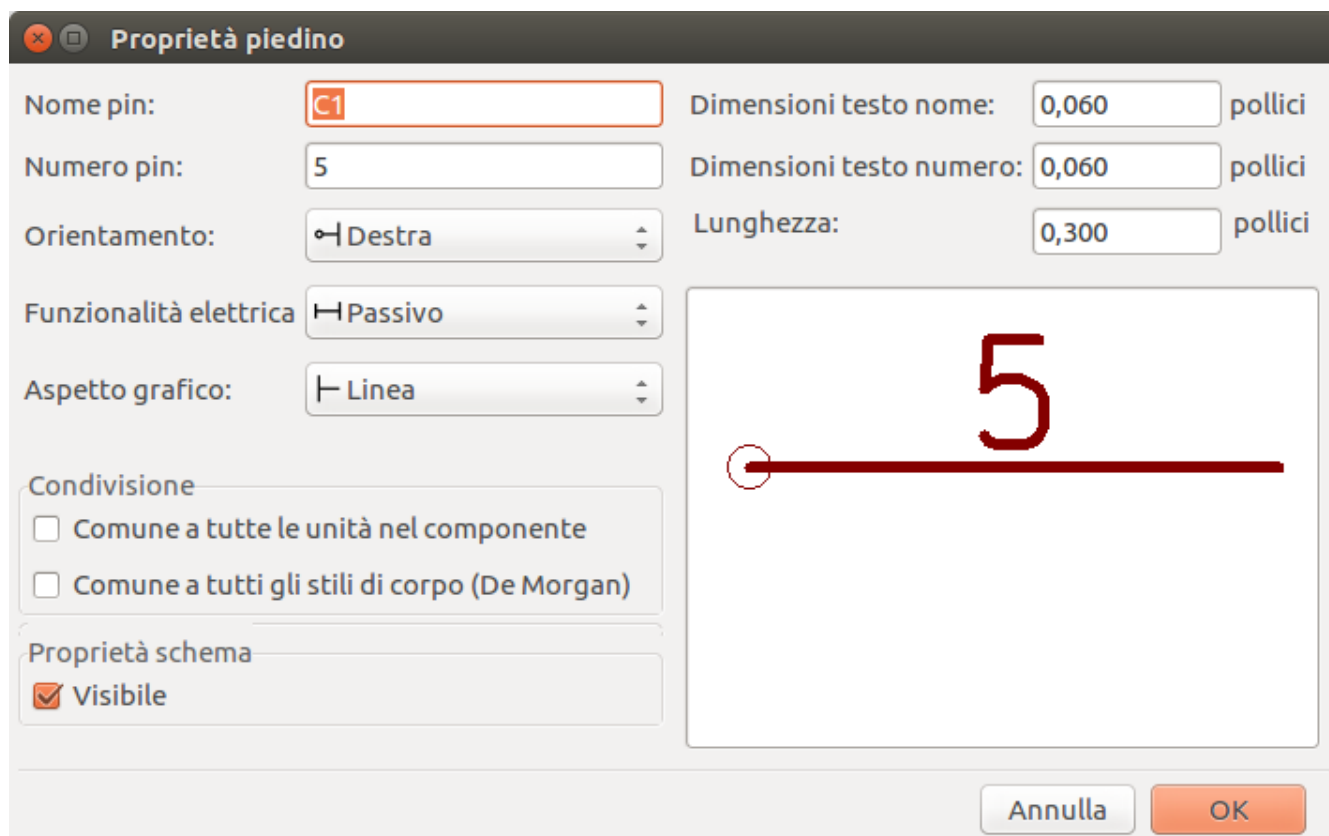
Panoramica piedino

A pin is defined by its graphical representation, its name and its number. The pin's name and number can contain letters, numbers, and symbols, but not spaces. For the Electrical Rules Check (ERC) tool to be useful, the pin's electrical type (input, output, tri-state...) must also be defined correctly. If this type is not defined properly, the schematic ERC check results may be invalid.

Note importanti:

- Symbol pins are matched to footprint pads by number. The pin number in the symbol must match the corresponding pad number in the footprint.
- Do not use spaces in pin names and numbers. Spaces will be automatically replaced with underscores (`_`).
- Per definire un nome pin con un segnale invertito (overline) usare il carattere `~` (tilde) seguito dal testo da invertire in parentesi graffe. Per esempio `\~{FO}O` mostrerà FO O.
- Se il nome pin è vuoto, il pin viene considerato senza nome.
- I nomi di pin possono essere ripetuti in un simbolo.
- I numeri di pin devono essere univoci in un simbolo.

Proprietà piedino



Proprietà piedino

Nome pin: Dimensioni testo nome: pollici

Numero pin: Dimensioni testo numero: pollici

Orientamento: Lunghezza: pollici

Funzionalità elettrica:

Aspetto grafico:

Condivisione

☐ Comune a tutte le unità nel componente

☐ Comune a tutti gli stili di corpo (De Morgan)

Proprietà schema

☒ Visibile

Preview: A red pin symbol with the number '5' and a horizontal line.

La finestra di dialogo delle proprietà del pin permette di modificare tutte le caratteristiche di un pin. Questa finestra di dialogo salta fuori automaticamente quando si crea un pin o facendo doppio clic su un pin già esistente. Questa finestra di dialogo permette di modificare:

- Nome e dimensione testo del pin.
- Numero e dimensione testo del pin.
- Lunghezza pin.
- Tipo elettrico e stile grafico del piedino.
- Unità e appartenenza a rappresentazioni alternative.
- Visibilità pin.
- [Definizioni alternative del pin.](#)

Stili grafici pin

Shown in the figure below are the different pin graphic styles. The choice of graphic style does not have any influence on the pin's electrical type.

Proprietà piedino

Nome pin:

Dimensioni testo nome: pollici

Numero pin:

Dimensioni testo numero: pollici

Orientamento:

↶ Destra

Lunghezza: pollici

Funzionalità elettrica:

↶ Passivo

Aspetto grafico:

Linea

Invertito

Clock

Clock invertito

Ingresso basso

Clock basso

Uscita bassa

Clock fronte di discesa

NonLogico

Condivisione

☐ Comune a tutte le

☐ Comune a tutti gli

Proprietà schema

☒ Visibile

5

Annulla

OK

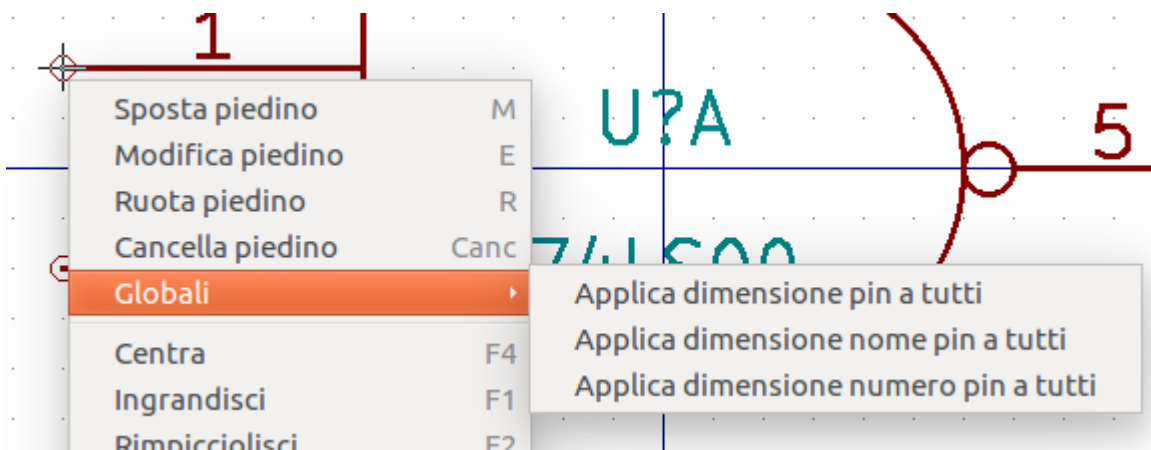
Tipi elettrici del pin

Choosing the correct electrical type is important for the schematic ERC tool. ERC will check that pins are connected appropriately, for example ensuring that input pins are driven and power inputs receive power from an appropriate source.

Pin Type	Description
Input	A pin which is exclusively an input.
Output	A pin which is exclusively an output.
Bidirectional	A pin that can be either an input or an output, such as a microcontroller data bus pin.
Tri-state	A three state output pin (high, low, or high impedance)
Passive	A passive symbol pin: resistors, connectors, etc.
Free	A pin that can be freely connected to any other pin without electrical concerns.
Unspecified	A pin for which the ERC check does not matter.
Power input	A symbol's power pin. As a special case, power input pins that are marked invisible are automatically connected to the net with the same name. See the Power Ports section for more information.
Power output	A pin that provides power to other pins, such as a regulator output.
Open collector	An open collector logic output.
Open emitter	An open emitter logic output.
Unconnected	A pin that should not be connected to anything.


Pushing Pin Properties to Other Pins

You can apply the length, name size, or number size of a pin to the other pins in the symbol by right clicking the pin and selecting **Push Pin Length**, **Push Pin Name Size**, or **Push Pin Number Size**, respectively.





Definizione piedini per componenti multipli e rappresentazioni simboliche alternative


Symbols with multiple units and/or graphical representations are particularly problematic when creating and editing pins. The majority of pins are specific to each symbol unit (because each unit has a different set of pins) and to each body style (because the form and position is different between the normal body style and the alternate form).

The symbol library editor allows the simultaneous creation of pins. By default, changes made to a pin are made for all units of a multiple unit symbol and to both representations for symbols with an alternate symbolic representation. The only exception to this is the pin's graphical type and name, which remain unlinked between symbol units and body styles. This dependency was established to allow for easier pin creation and editing in most cases. This dependency can be disabled by toggling the  icon on the main tool bar. This will allow you to create pins for each unit and representation completely independently.

Pins can be common or specific to different units. Pins can also be common to both symbolic representations or specific to each symbolic representation. When a pin is common to all units, it only has to be drawn once. Pins are set as common or specific in the pin properties dialog.

An example is the output pin in the 7400 quad dual input NAND gate. Since there are four units and two symbolic representations, there are eight separate output pins defined in the symbol definition. When creating a new 7400 symbol, unit A of the normal symbolic representation will be shown in the library editor. To edit the pin style in the alternate symbolic representation, it must first be enabled by clicking the  button on the tool bar. To edit the pin number for each unit, select the appropriate unit using the  drop down control.

Pin Table

Another way to edit pins is to use the Pin Table, which is accessible via the  icon. The Pin Table displays all of the pins in the symbol and their properties in a table view, so it is useful for making bulk pin changes.

Any pin property can be edited by clicking on the appropriate cell. Pins can be added and removed with the  and  icons, respectively.

NOTE

Columns of the pin table can be shown or hidden by right-clicking on the header row and checking or unchecking additional columns. Some columns are hidden by default.

The screenshot below shows the pin table for a quad opamp.

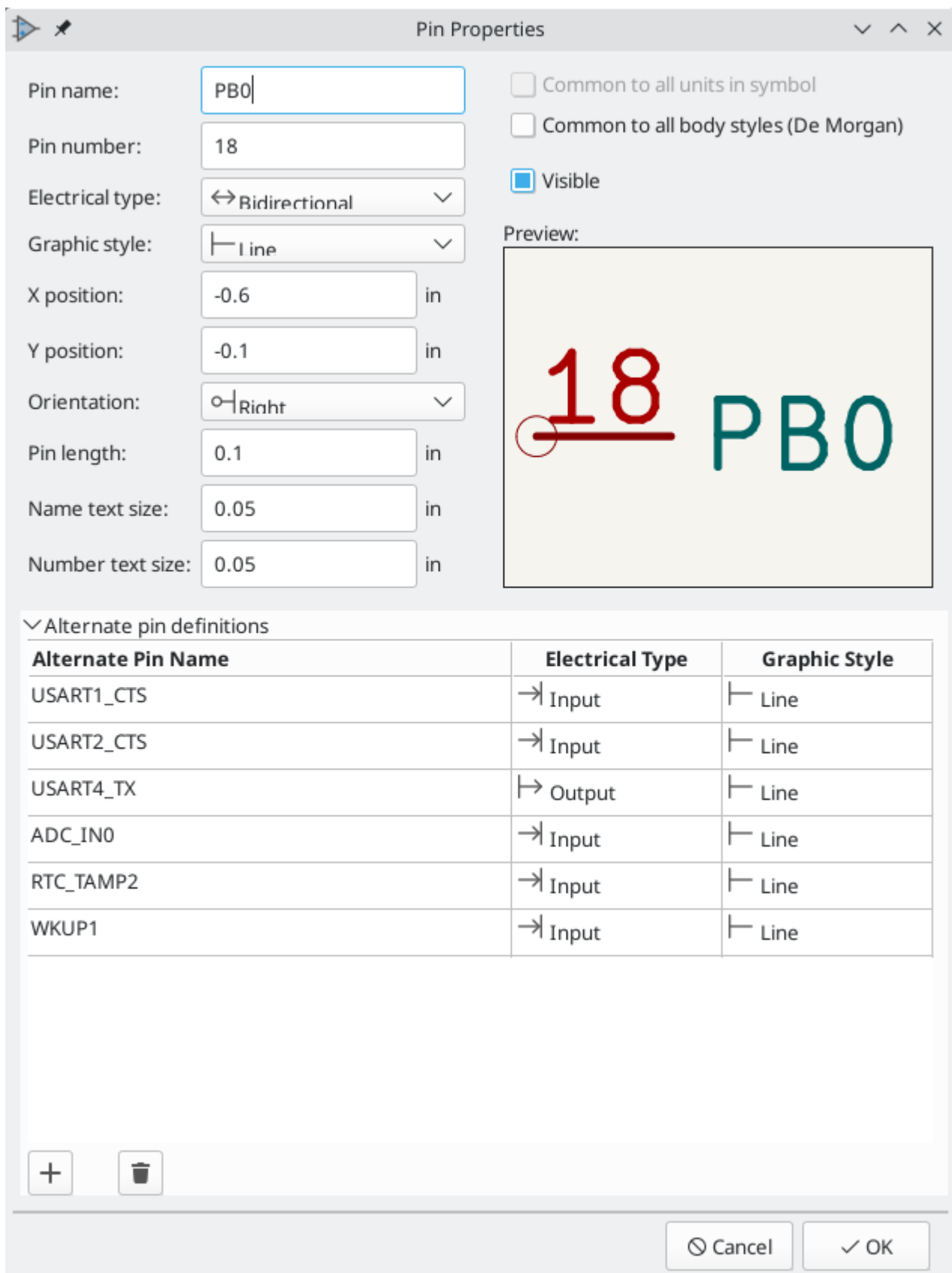
Pin Table							
Number	Name	Electrical Type	Graphic Style	Orientation	Length	X Position	Y Position
1	~	Output	Line	Left	0.1 in	0.3 in	0 in
2	-	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	-0.1 in
3	+	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	0.1 in
4	V+	Power input	Line	Down	0.15 in	-0.1 in	0.3 in
5	+	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	0.1 in
6	-	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	-0.1 in
7	~	Output	Line	Left	0.1 in	0.3 in	0 in
8	~	Output	Line	Left	0.1 in	0.3 in	0 in
9	-	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	-0.1 in
10	+	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	0.1 in
11	V-	Power input	Line	Up	0.15 in	-0.1 in	-0.3 in
12	+	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	0.1 in
13	-	Input	Line	Right	0.1 in	-0.3 in	-0.1 in
14	~	Output	Line	Left	0.1 in	0.3 in	0 in

+
🗑️
☐ Group by name
↺
Pin numbers: 1-14
Cancel
OK

Definizioni alternative dei pin

Pins can have alternate pin definitions added to them. Alternate pin definitions allow a user to select a different name, electrical type, and graphical style for a pin when the symbol has been placed in the schematic. This can be used for pins that have multiple functions, such as microcontroller pins.

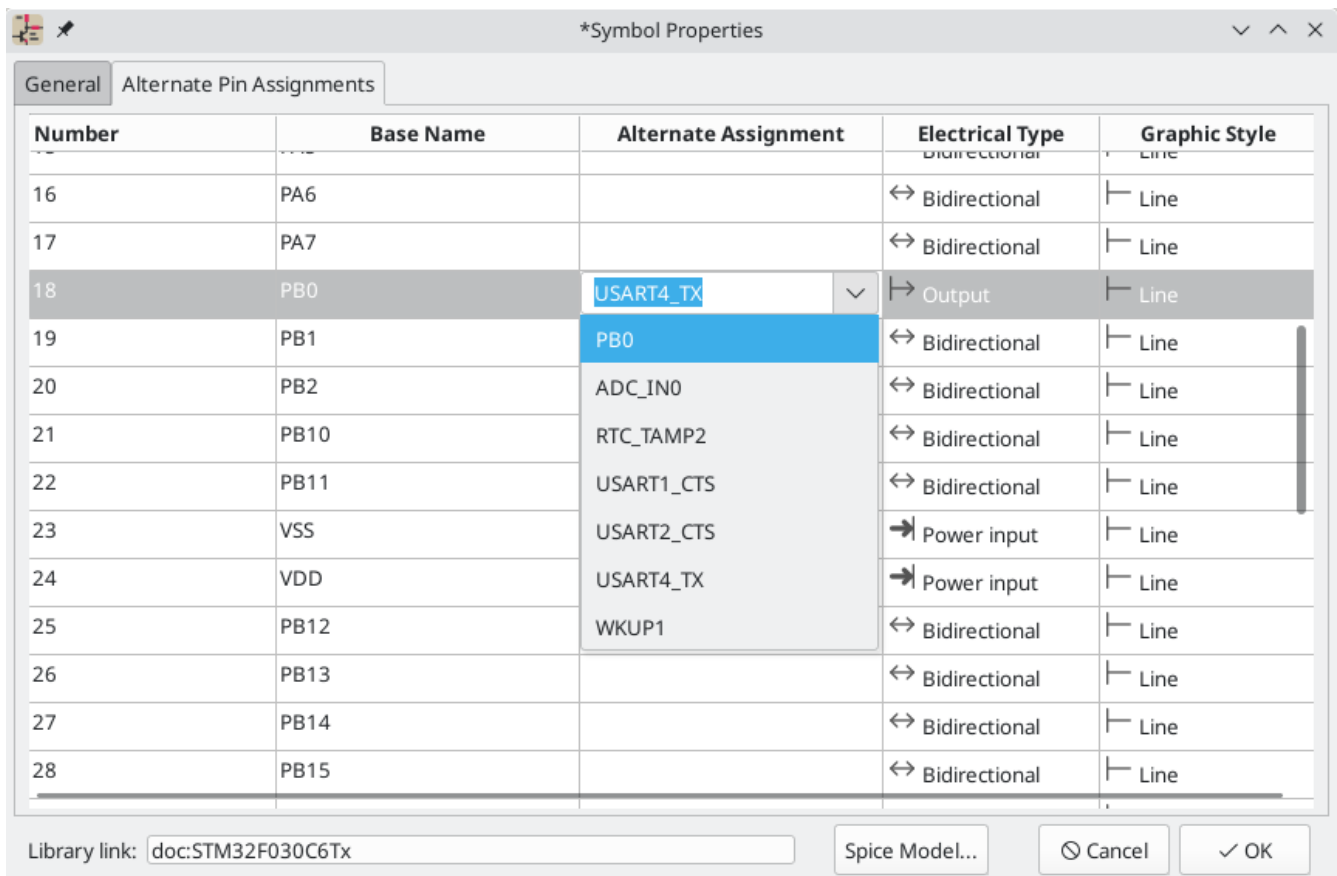
Alternate pin definitions are added in the Pin Properties dialog as shown below. Each alternate definition contains a pin name, electrical type, and graphic style. This microcontroller pin has all of its peripheral functions defined in the symbol as alternate pin names.



The Pin Properties dialog box is used to configure the properties of a pin symbol. It includes fields for Pin name, Pin number, Electrical type, Graphic style, X position, Y position, Orientation, Pin length, Name text size, and Number text size. It also has checkboxes for 'Common to all units in symbol', 'Common to all body styles (De Morgan)', and 'Visible'. A Preview window shows the resulting symbol. At the bottom, there is a table for Alternate pin definitions and buttons for '+', trash, 'Cancel', and 'OK'.

Alternate Pin Name	Electrical Type	Graphic Style
USART1_CTS	→ Input	└ Line
USART2_CTS	→ Input	└ Line
USART4_TX	└→ Output	└ Line
ADC_IN0	→ Input	└ Line
RTC_TAMP2	→ Input	└ Line
WKUP1	→ Input	└ Line

Alternate pin definitions are selected in the Schematic Editor once the symbol has been placed in the schematic. The alternate pin is assigned in the Alternate Pin Assignments tab of the Symbol Properties dialog. Alternate definitions are selectable in the dropdown in the Alternate Assignment column.



Campi del simbolo

All library symbols are defined with four default fields. The reference designator, value, footprint assignment, and datasheet link fields are created whenever a symbol is created or copied. Only the reference designator and value fields are required.

Symbols defined in libraries are typically defined with only these four default fields. Additional fields such as vendor, part number, unit cost, etc. can be added to library symbols but generally this is done in the schematic editor so the additional fields can be applied to all of the symbols in the schematic.


NOTE

A convenient way to create additional empty symbol fields is to use define field name templates. Field name templates define empty fields that are added to each symbol when it is inserted into the schematic. Field name templates can be defined globally (for all schematics) in the Schematic Editor Preferences, or they can be defined locally (specific to each project) in the Schematic Setup dialog.

Modifica campi del simbolo

Per modificare un campo simbolo esistente, fare clic destro sul testo del campo per mostrare il menu contestuale mostrato sotto.

Muovi campo	M
Ruota campo	R
Modifica campo	E
Centra	F4
Ingrandisci	F1
Rimpicciolisci	F2
Aggiorna vista	F3
Inquadra tutto	Home
Seleziona zoom	▶
Imposta griglia	▶
Chiudi	

To add new fields, delete optional fields, or edit existing fields, use the  icon on the main tool bar to open the [Symbol Properties dialog](#).

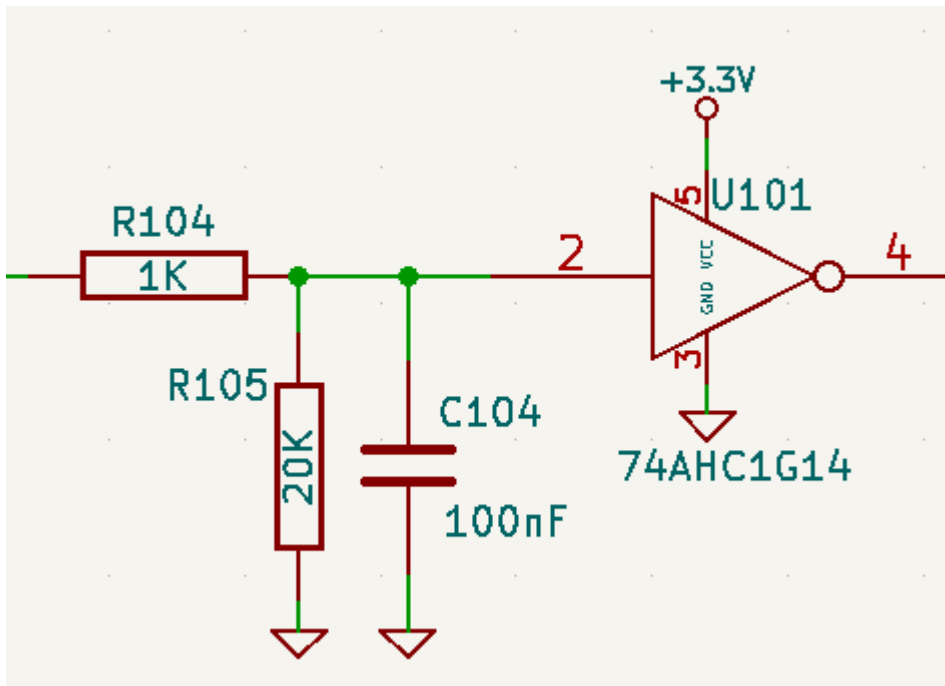
Fields are text information associated a the symbol. Do not confuse them with text in the graphic representation of a symbol.

Note importanti:

- Modifying the `Value` field changes the name of the symbol. The symbol's name in the library will change when the symbol is saved.
- The Symbol Properties dialog must be used to edit a field that is empty or has the invisible attribute enabled because such fields cannot be clicked on.
- The footprint is defined as an absolute footprint using the `LIBNAME:FOOTPRINTNAME` format where `LIBNAME` is the name of the footprint library defined in the footprint library table (see the "Footprint Library Table" section in the PCB Editor manual) and `FOOTPRINTNAME` is the name of the footprint in the library `LIBNAME`.

Porte di potenza

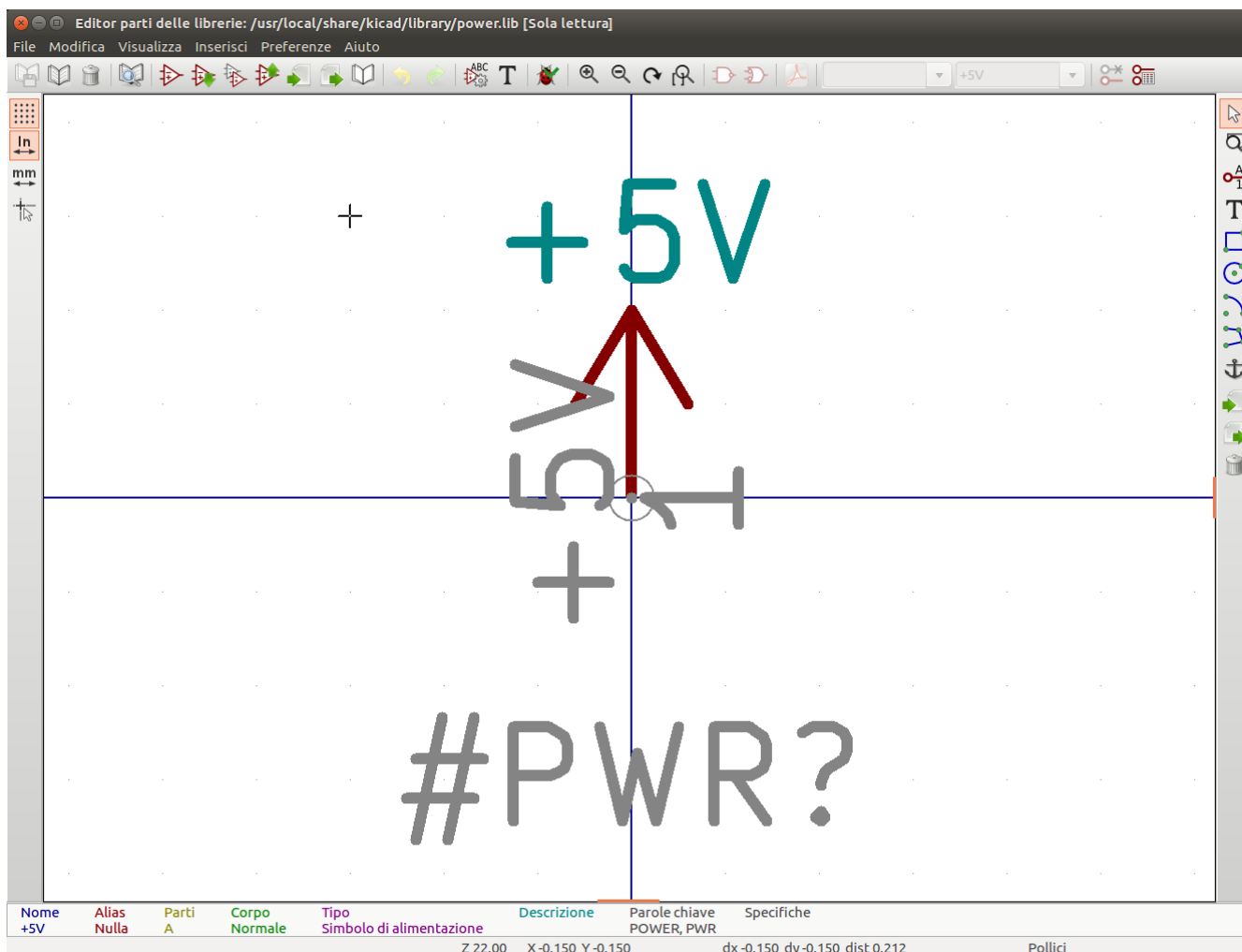
Power ports, or power symbols, are conventionally used to label a wire as part of a power net, like `VCC`, `+5V`, or `GND`. In the schematic below, the `+3.3V` and `GND` symbols are power ports. In addition to acting as a visual indicator that a net is a power rail, a power port will determine the name of the net it is attached to. This is true even if there is another net label attached to the net; the net name determined by the power symbol overrides any other net names.



It may be useful to place power symbols in a dedicated library. KiCad's symbol library places power symbols in the `power` library, and users may create libraries to store their own power symbols. If the "Define as power symbol" box is checked in a symbol's properties, that symbol will appear in the Schematic Editor's "Add Power Port" dialog for convenient access.

Power symbols are handled and created the same way as normal symbols, but there are several additional considerations described below. They consist of a graphical symbol and a pin of the type "Power input" that is marked hidden.

Below is an example of a `GND` power symbol.



Creazione di simbolo porta di potenza

Power Port symbols consist of a pin of type "Power input" that is marked invisible. Invisible power input pins have a special property of automatically connecting to a net with the same name as the pin name. A net that is wired to an invisible power input pin will therefore be named after the pin, even if there are other net labels on the net. This connection is global.

NOTE

If the power symbol has the "Define as power symbol" property checked, the power input pin does not need to be marked invisible. However, the convention is to make these pins invisible anyway.

Pin Properties

Pin name:

Pin number:

Electrical type:

Graphic style:

X position: in

Y position: in

Orientation:

Pin length: in

Name text size: in

Number text size: in

☐ Common to all units in symbol

☐ Common to all body styles (De Morgan)

☐ Visible

Preview:

> Alternate pin definitions

Cancel OK

Per creare un simbolo di potenza, seguire questi passi:

- Add a pin of type "Power input", with "Visible" unchecked, and the pin named according to the desired net. Make the pin number 1, the length 0, and set the graphic style to "Line". The pin name establishes the connection to the net; in this case the pin will automatically connect to the net GND. The pin number, length, and line style do not matter electrically.
- Place the pin on the symbol anchor.
- Use the shape tools to draw the symbol graphics.
- Set the symbol value. The symbol value does not matter electrically, but it is displayed in the schematic. To eliminate confusion, it should match the pin name (which determines the connected net name).
- Check the "Define as power symbol" box in Symbol Properties window. This makes the symbol appear in the "Add Power Port" dialog, makes the Value field read-only in the schematic, prevents the symbol from being assigned a footprint, and excludes the symbol from the board, BOM, and netlists.
- Set the symbol reference and uncheck the "Show" box. The reference text is not important except for the first character, which should be #. For the power port shown above, the reference could be #GND. Symbols with references that begin with # are not added to the PCB, are not included in Bill of Materials exports or netlists, and they cannot be assigned a footprint in the footprint assignment tool. If a power port's reference does not begin with #, the character will be inserted automatically when the annotation or footprint assignment tools are run.


An easier method to create a new power port symbol is to use another symbol as a starting point, [as described earlier](#).

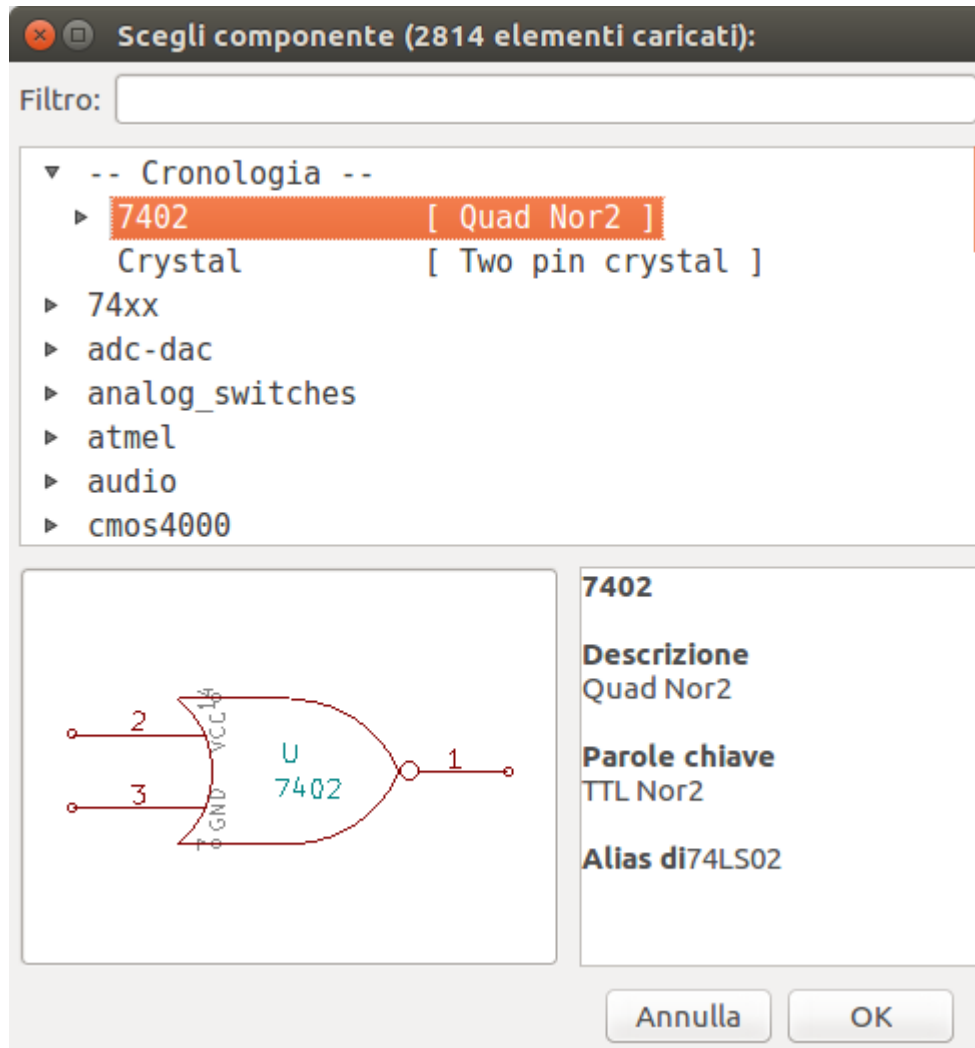
NOTE

When modifying an existing power port symbol, make sure to rename the pin name so that the new symbol connects to the appropriate power net.

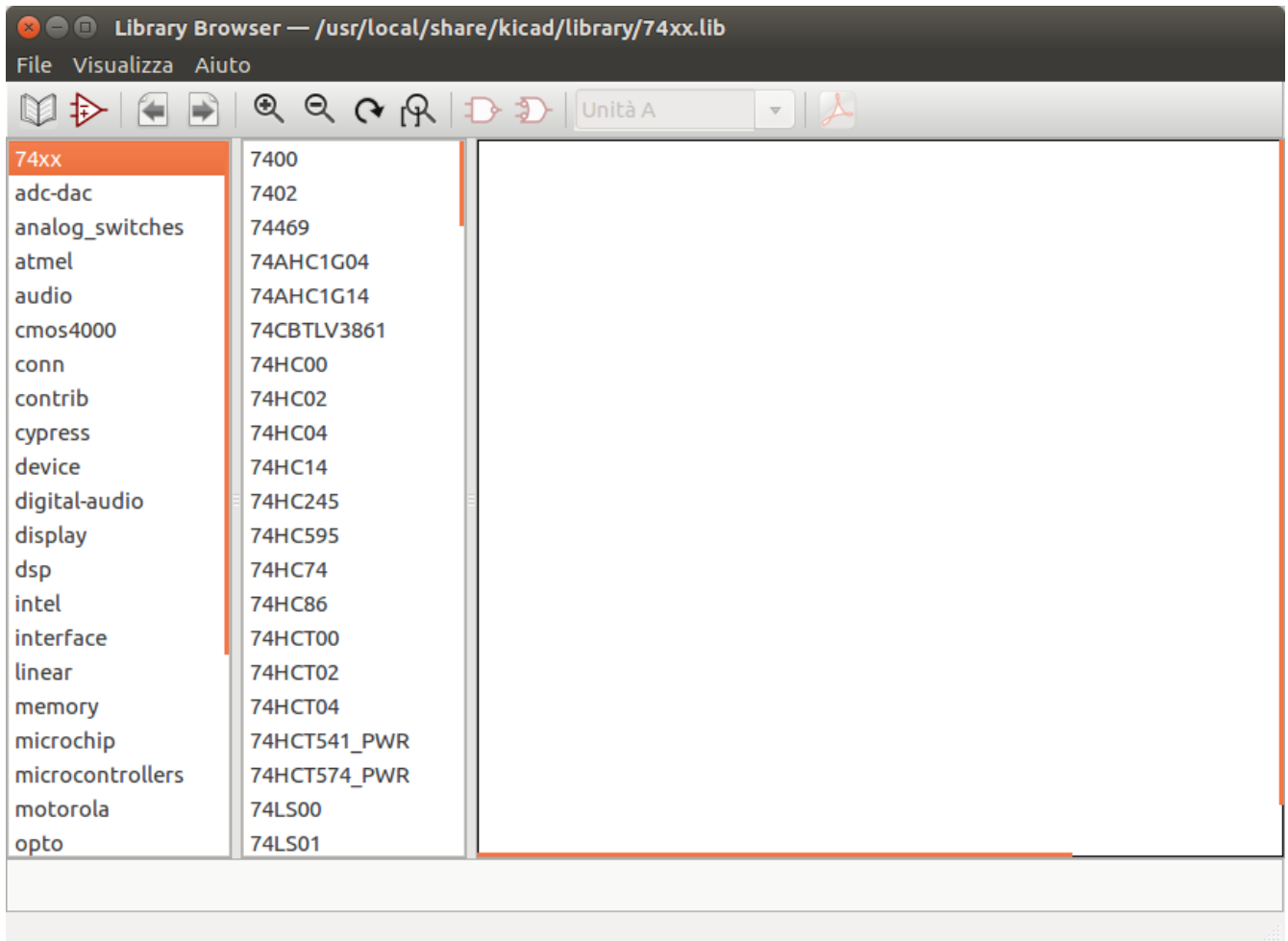
Esploratore libreria di simboli

Introduzione

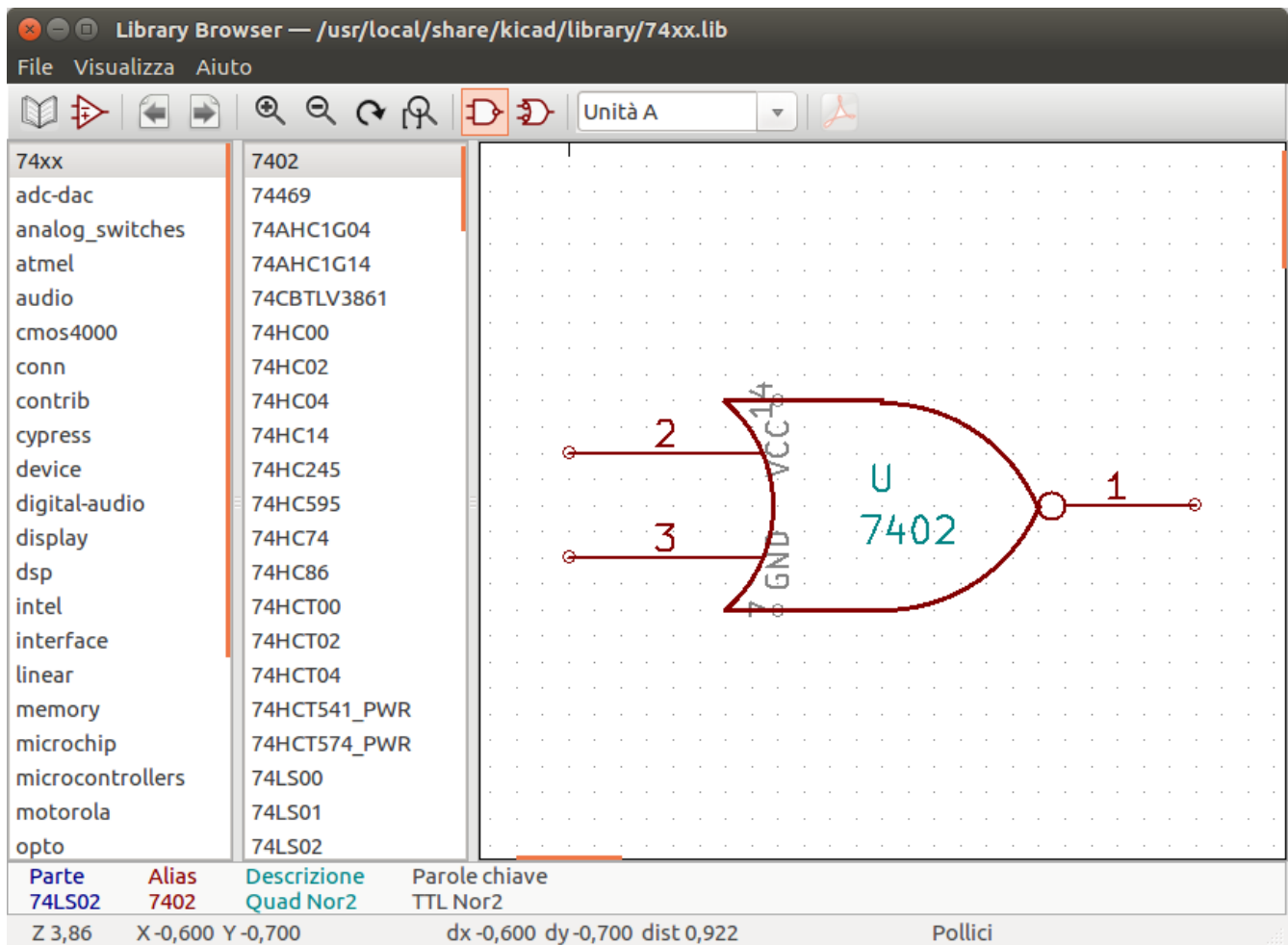
The Symbol Library Browser allows you to quickly examine the content of symbol libraries. The Symbol Library Viewer can be accessed by clicking  icon on the main toolbar, **View** → **Symbol Library Browser...**, or clicking **Select With Browser** in the "Choose Symbol" window.



Viewlib - schermo principale



Per esaminare i contenuti della libreria, selezionare la libreria desiderata dall'elenco sul lato sinistro. I simboli disponibili appariranno nel secondo pannello. Selezionare il nome di un simbolo per visualizzarlo.



Barra alta dell'esploratore delle librerie di simboli

La barra in alto dell'esploratore di librerie di simboli viene mostrata di seguito.



I comandi disponibili sono:

	Selection of the symbol which can be also selected in the displayed list.
	Display previous symbol.
	Display next symbol.
	Zoom tools.
	Selection of the representation (normal or alternate) if an alternate representation exists.
	Selection of the unit for symbols that contain multiple units.
	If they exist, display the associated documents.
	Close the browser and place the selected symbol in the schematic.

Creazione di una netlist

Panoramica

A netlist is a file which describes electrical connections between symbol pins. These connections are referred to as nets. Netlist files contain:

- A list of symbols and their pins.
- A list of connections (nets) between symbol pins.

Many different netlist formats exist. Sometimes the symbols list and the list of nets are two separate files. This netlist is fundamental in the use of schematic capture software, because the netlist is the link with other electronic CAD software, such as:

- Software per circuiti stampati.
- Simulazione di circuiti elettrici e circuiti stampati.
- Programmable logic (FPGA, CPLD, etc.) compilers.

KiCad supports several netlist formats:

- KiCad format, which can be imported by the KiCad PCB Editor. However, the ["Update PCB from Schematic"](#) tool should be used instead of importing a KiCad netlist into the PCB editor.
- OrCAD PCB2 format, for designing PCBs with OrCAD.
- CADSTAR format, for designing PCBs with CADSTAR.
- Spice format, for use with various external circuit simulators.

NOTE

In KiCad version 5.0 and later, it is not necessary to create a netlist for transferring a design from the schematic editor to the PCB editor. Instead, use the ["Update PCB from Schematic"](#) tool.

Formati di netlist

Netlists are exported with the Export Netlist dialog (**File** → **Export** → **Netlist...**).

Several netlist formats are available, and are selectable with the tabs at the top of the window. Some netlist formats have options.

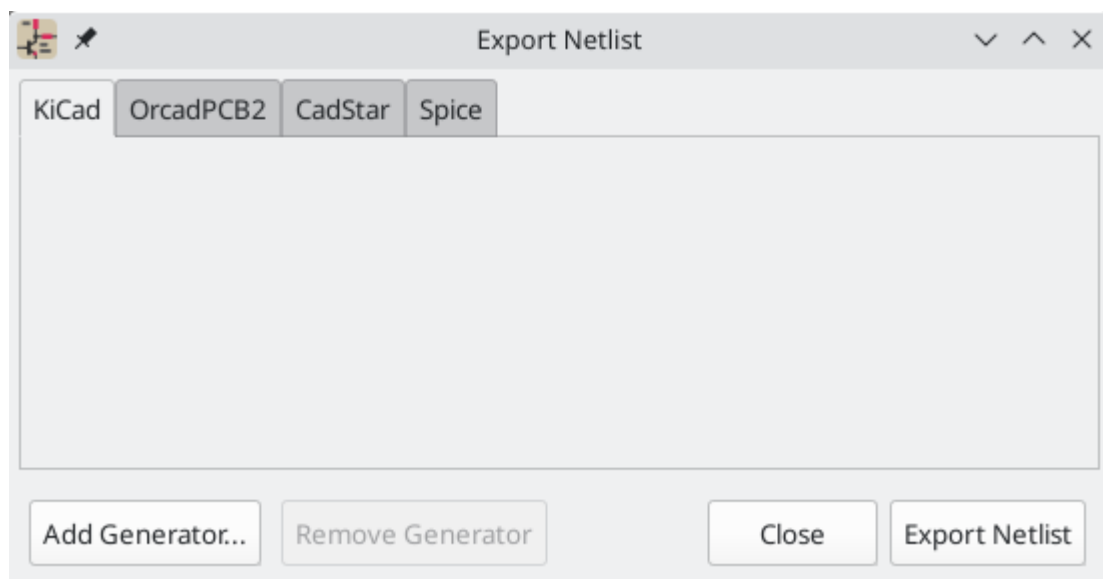
Clicking the **Export Netlist** button prompts for a netlist filename and saves the netlist.

NOTE

Netlist generation can take up to several minutes for large schematics.

Custom generators can be added by clicking the **Add Generator...** button. Custom generators are external tools that are called by KiCad, for example Python scripts or XSLT stylesheets. For more information on custom netlist generators, see [the section on adding custom netlist generators](#).

KiCad Netlist Format

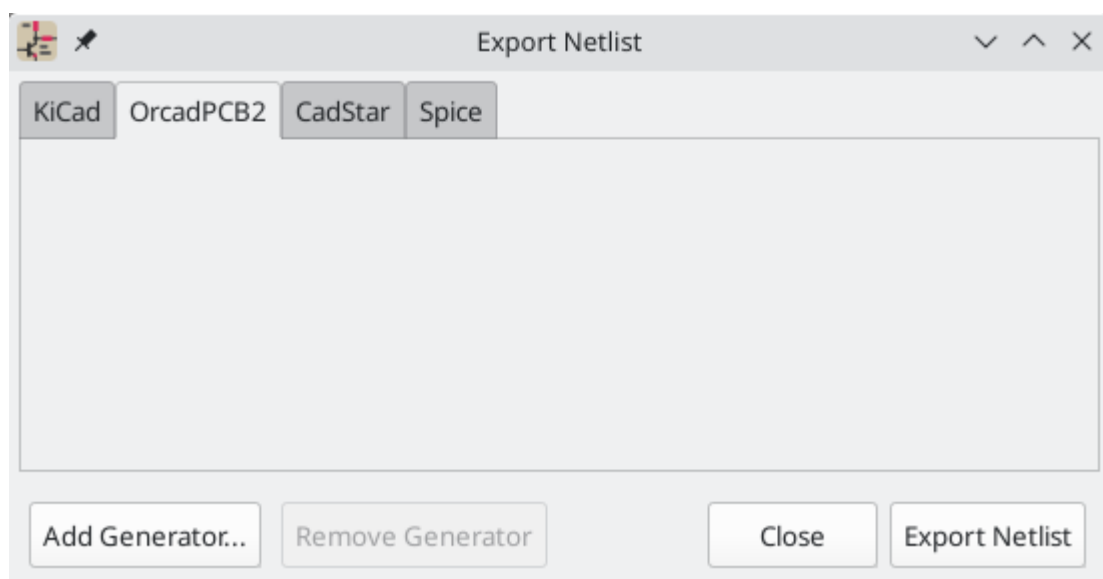


The KiCad netlist exporter does not have any options.

NOTE

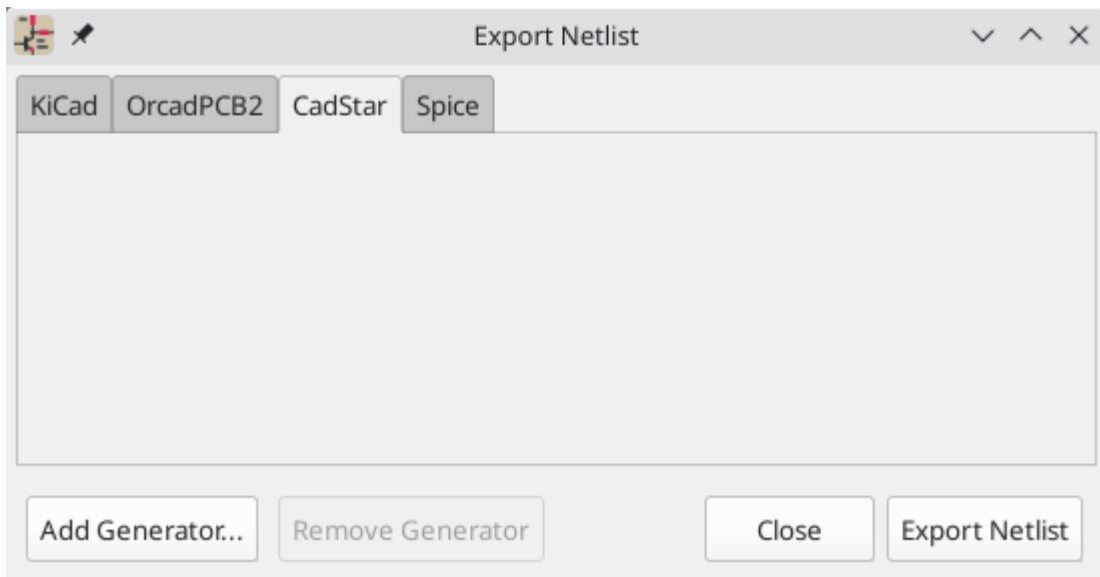
In KiCad version 5.0 and later, it is not necessary to create a netlist for transferring a design from the schematic editor to the PCB editor. Instead, use the ["Update PCB from Schematic"](#) tool.

OrCAD PCB2 Netlist Format



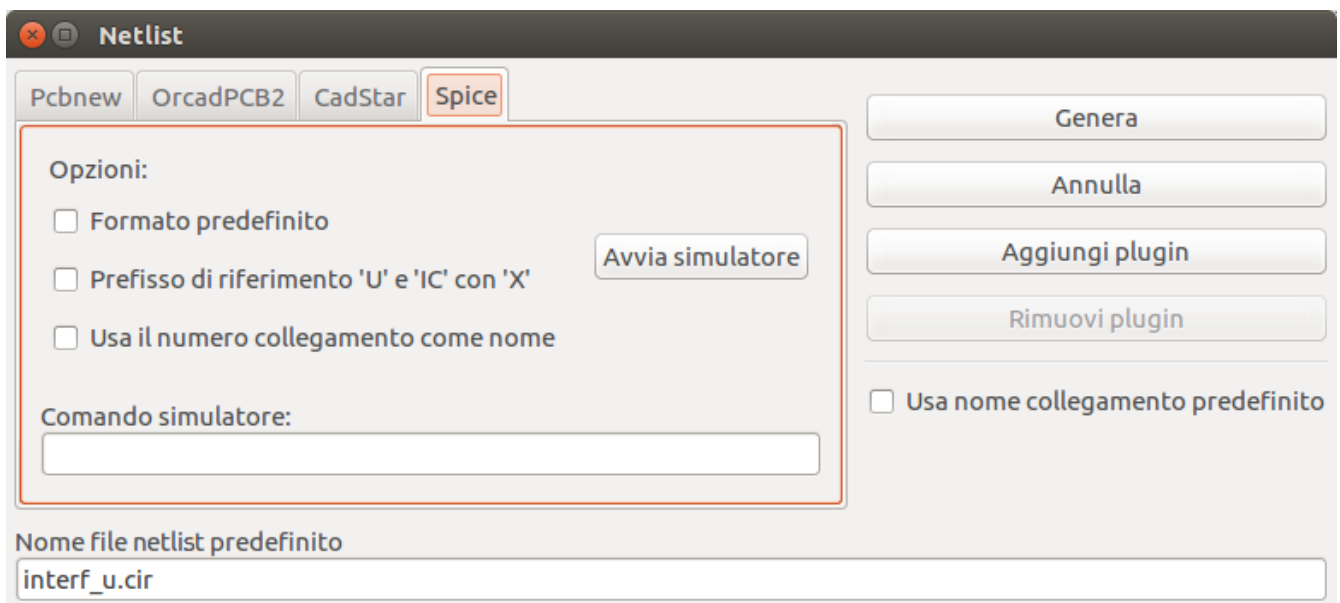
The OrCAD netlist exporter does not have any options.

CADSTAR Netlist Format



The CADSTAR netlist exporter does not have any options.

Spice Netlist Format



The Spice netlist format offers several options.

When the **Reformat passive symbol values** box is checked, passive symbol values will be adjusted to be compatible with Spice. Specifically:

- μ and M as unit prefixes are replaced with u and Meg, respectively
- Units are removed (e.g. 4.7k Ω is changed to 4.7k)
- Values in RKM format are rewritten to be Spice-compatible (e.g. 4u7 is changed to 4.7u)

The Spice netlist exporter also provides an easy way to simulate the generated netlist with an external simulator. This can be useful for running a simulation without using [KiCad's internal ngspice simulator](#), or for running an ngspice simulation with options that are not supported by KiCad's simulator tool.

Enter the path to the external simulator in the text box, with `%I` representing the generated netlist. Click the **Create Netlist and Run Simulator Command** button to generate the netlist and automatically run the simulator.

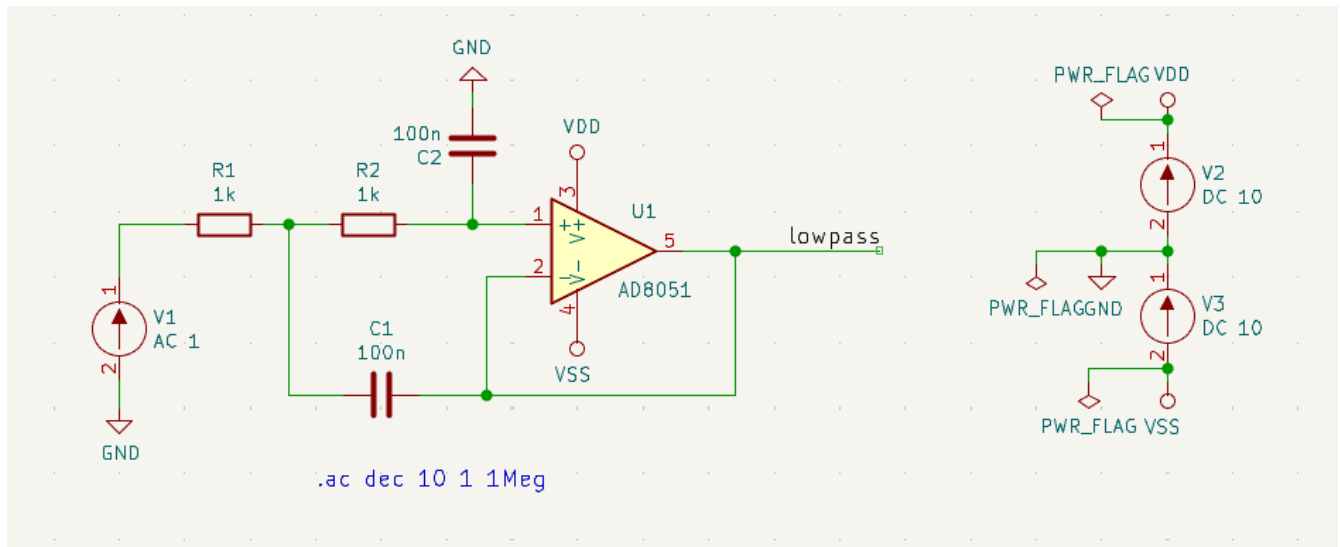
NOTE

The default simulator command (`spice "%I"`) must be adjusted to point to a simulator installed on your system.

For more information on the contents of Spice netlists, see the [Spice netlist section](#).

Esempi netlist

Below is the schematic from the `sallen_key` project included in KiCad's simulation demos.



The KiCad format netlist for this schematic is as follows:

```

(export (version "E")
  (design
    (source "/usr/share/kicad/demos/simulation/sallen_key/sallen_key.kicad_sch")
    (date "Sun 01 May 2022 03:14:05 PM EDT")
    (tool "Eeschema (6.0.4)")
    (sheet (number "1") (name "/") (tstamps "/")
      (title_block
        (title)
        (company)
        (rev)
        (date)
        (source "sallen_key.kicad_sch")
        (comment (number "1") (value ""))
        (comment (number "2") (value ""))
        (comment (number "3") (value ""))
        (comment (number "4") (value ""))
        (comment (number "5") (value ""))
        (comment (number "6") (value ""))
        (comment (number "7") (value ""))
        (comment (number "8") (value ""))
        (comment (number "9") (value ""))))))
    (components
      (comp (ref "C1")
        (value "100n")
        (libsource (lib "sallen_key_schlib") (part "C") (description ""))
        (property (name "Sheetname") (value ""))
        (property (name "Sheetfile") (value "sallen_key.kicad_sch"))
        (sheetpath (names "/") (tstamps "/"))
        (tstamps "00000000-0000-0000-0000-00005789077d"))
      (comp (ref "C2")
        (value "100n")
        (fields
          (field (name "Fieldname") "Value")
          (field (name "SpiceMapping") "1 2")
          (field (name "Spice_Primitive") "C"))
        (libsource (lib "sallen_key_schlib") (part "C") (description ""))
        (property (name "Fieldname") (value "Value"))
        (property (name "Spice_Primitive") (value "C"))
        (property (name "SpiceMapping") (value "1 2"))
        (property (name "Sheetname") (value ""))
        (property (name "Sheetfile") (value "sallen_key.kicad_sch"))
        (sheetpath (names "/") (tstamps "/"))
        (tstamps "00000000-0000-0000-0000-00005789085b"))
      (comp (ref "R1")
        (value "1k")
        (fields
          (field (name "Fieldname") "Value")
          (field (name "SpiceMapping") "1 2")
          (field (name "Spice_Primitive") "R"))
        (libsource (lib "sallen_key_schlib") (part "R") (description ""))
        (property (name "Fieldname") (value "Value"))
        (property (name "SpiceMapping") (value "1 2"))
        (property (name "Spice_Primitive") (value "R"))
        (property (name "Sheetname") (value ""))
        (property (name "Sheetfile") (value "sallen_key.kicad_sch"))
        (sheetpath (names "/") (tstamps "/"))
        (tstamps "00000000-0000-0000-0000-0000578906ff"))
      (comp (ref "R2")
        (value "1k")
        (fields
          (field (name "Fieldname") "Value")
          (field (name "SpiceMapping") "1 2"))

```

In Spice format, the netlist is as follows:

```
.title KiCad schematic
.include "ad8051.lib"
XU1 Net-_C2-Pad1_ /lowpass VDD VSS /lowpass AD8051
C2 Net-_C2-Pad1_ GND 100n
C1 /lowpass Net-_C1-Pad2_ 100n
R2 Net-_C2-Pad1_ Net-_C1-Pad2_ 1k
R1 Net-_C1-Pad2_ Net-_R1-Pad2_ 1k
V1 Net-_R1-Pad2_ GND AC 1
V2 VDD GND DC 10
V3 GND VSS DC 10
.ac dec 10 1 1Meg
.end
```

Note sulla netlist

Precauzioni sui nomi netlist

Many software tools that use netlists do not accept spaces in component names, pins, nets, or other fields. Avoid using spaces in pins, labels, names, and value fields of components to ensure maximum compatibility.

In the same way, special characters other than letters and numbers can cause problems. Note that this limitation is not related to KiCad, but to the netlist formats that can then become untranslatable by other software that reads those netlist files.

Spice netlists

Spice simulators expect simulation commands (`.PROBE` , `.AC` , `.TRAN` , etc.) to be included in the netlist.

Any text line included in the schematic diagram starting with a period (`.`) will be included in the netlist. If a text object contains multiple lines, only the lines beginning with a period will be included.

`.include` directives for including model library files are automatically added to the netlist based on the Spice model settings for the symbols in the schematic.

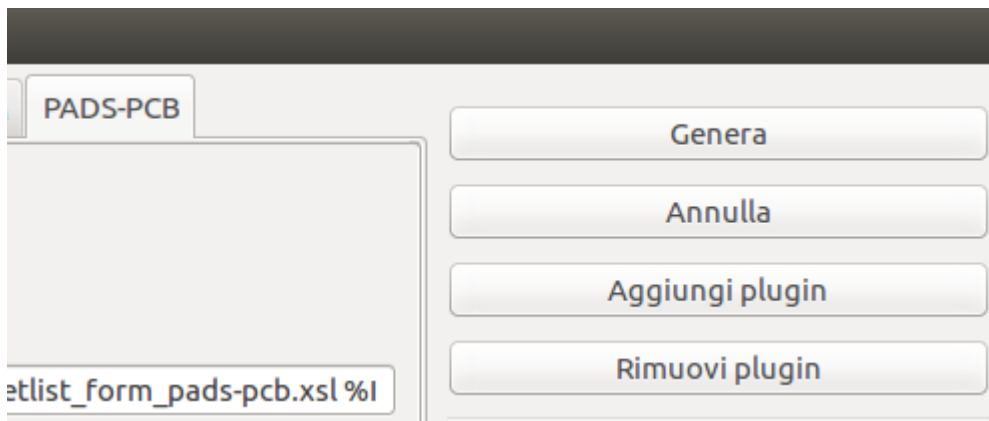
Altri formati

KiCad supports custom netlist generators for exporting netlists in other formats. Some examples of netlist generators are given in the [custom netlist generators section](#).

A netlist generator is a script or program that converts the intermediate netlist file created by KiCad into the desired netlist format. The intermediate netlist file contains all of the netlist information required to create an arbitrary netlist for the schematic. Python and XSLT are commonly used tools to create custom netlist generators.

Adding new netlist generators

New netlist generators are added by clicking the **Add Generator...** button.



New generators require a name and a command. The name is shown in the tab label, and the command is run whenever the **Export Netlist** button is clicked.

When the netlist is generated, KiCad creates an intermediate XML file which contains all of the netlist information from the schematic. The generator command is then run in order to transform the intermediate netlist into the desired netlist format.

The netlist command must be set up properly so that the netlist generator script takes the intermediate netlist file as input and outputs the desired netlist file. The `%I` argument represents the input intermediate netlist filename and the `%O` argument represents the output netlist filename. The exact netlist command will depend on the generator script used.

Formato a linea di comando

Consider the following example which uses `xsltproc` to generate a netlist in PADS ASC format. `xsltproc` converts the intermediate netlist using the `netlist_form_pads-pcb.asc.xsl` stylesheet to define the output format:

```
xsltproc -o %O.net /usr/share/kicad/plugins/netlist_form_pads-pcb.asc.xsl %I
```

The purpose of each part of the command is as follows:

<code>xsltproc</code>	A tool to convert an XML file (the intermediate netlist) according to an XSLT stylesheet.
<code>-o %O.net</code>	Output filename. %O is replaced with the name of the intermediate netlist file, which is <code><schematic name>.xml</code> . Therefore in this example the complete output filename is <code><schematic name>.xml.net</code> . An arbitrary output filename can be specified if desired with <code>-o <filename></code> .
<code>/usr/share/kicad/plugins/netlist_form_pads-pcb.asc.xsl</code>	XSLT stylesheet which determines how the output is formatted. This particular stylesheet is included with KiCad, but custom stylesheets can also be created.
<code>%I</code>	Input (intermediate netlist) filename. %I is replaced with the name of the intermediate netlist file, which is <code><schematic name>.xml</code> .

For netlist generators that do not use `xsltproc`, the generator command will differ.

Formato file netlist intermedio

See the [custom netlist generators section](#) for more information about netlist generators, a description of the intermediate netlist format, and some examples of netlist generators.

Creazione di netlist personalizzate e distinte materiali

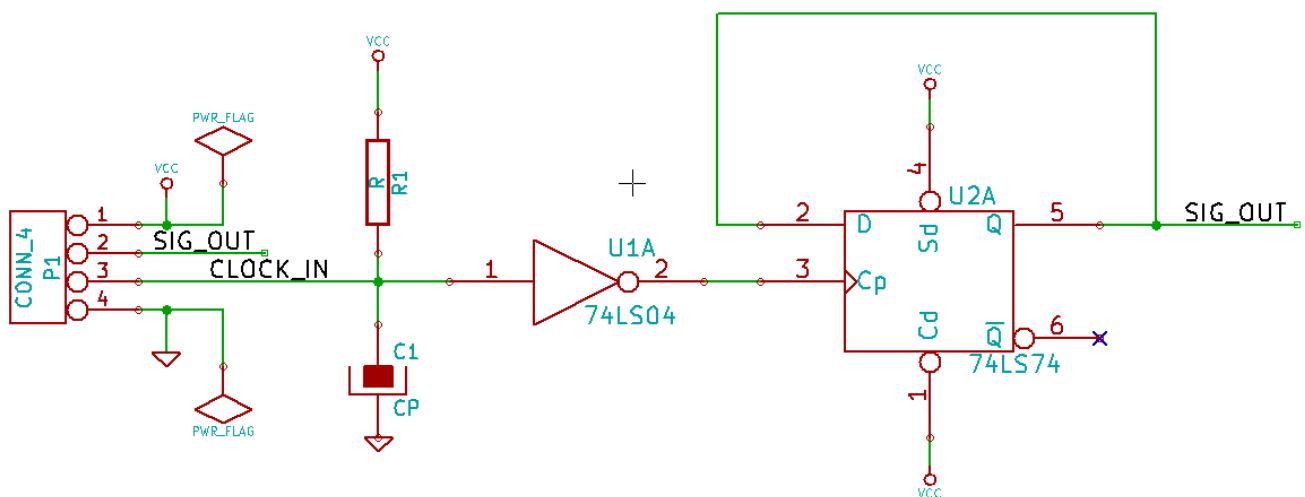
File di netlist intermedio

File distinte materiali e di netlist possono essere convertiti da un file di netlist intermedio creato da KiCad.

Questo file usa la sintassi XML e si chiama netlist intermedia. La netlist intermedia include una grande quantità di dati sulla scheda e perciò, può essere usata tramite elaborazione successiva per generare distinte materiali o altri rapporti.

A seconda del risultato (distinta materiali o netlist), differenti sottoinsiemi dell'intero file di netlist intermedia saranno usati nella post-elaborazione.

Campione di schema



Campione di file di netlist intermedia

La corrispondente netlist intermedia (sintassi XML) del circuito precedente viene mostrata di seguito.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<export version="D">
  <design>
    <source>F:\kicad_aux\netlist_test\netlist_test.sch</source>
    <date>29/08/2010 20:35:21</date>
    <tool>eeschema (2010-08-28 BZR 2458)-unstable</tool>
  </design>
  <components>
    <comp ref="P1">
      <value>CONN_4</value>
      <libsource lib="conn" part="CONN_4"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E2141</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U2">
      <value>74LS74</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS74"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E20BA</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U1">
      <value>74LS04</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS04"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E20A6</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="C1">
      <value>CP</value>
      <libsource lib="device" part="CP"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E2094</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="R1">
      <value>R</value>
      <libsource lib="device" part="R"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E208A</tstamp>
    </comp>
  </components>
  <libparts>
    <libpart lib="device" part="C">
      <description>Condensateur non polarise</description>
      <footprints>
        <fp>SM*</fp>
        <fp>C?</fp>
        <fp>C1-1</fp>
      </footprints>
      <fields>
        <field name="Reference">C</field>
        <field name="Value">C</field>
      </fields>
      <pins>
        <pin num="1" name="~" type="passive"/>
        <pin num="2" name="~" type="passive"/>
      </pins>
    </libpart>
    <libpart lib="device" part="R">
      <description>Resistance</description>
      <footprints>
        <fp>R?</fp>
        <fp>SM0603</fp>
        <fp>SM0805</fp>
      </footprints>
    </libpart>
  </libparts>
</export>

```

Conversione in un nuovo formato di netlist

Applicando un filtro di post-elaborazione al file di netlist intermedia è possibile generare file di netlist per altre applicazioni o file di distinta materiali. Dato che questa conversione è in effetti una trasformazione da un formato testo ad un altro, si può scrivere questo filtro di post-elaborazione usando Python, XSLT, o qualsiasi altro strumento in grado di ricevere in ingresso dati XML.

XSLT è di per sè un linguaggio XML molto adatto alle trasformazioni XML. Esiste un programma libero di nome *xsltproc* che è possibile scaricare e installare. Il programma *xsltproc* può essere usato per leggere in ingresso il file XML di netlist intermedio, applicare un foglio di stile per trasformare l'ingresso, e salvare il risultato in un file in uscita. L'uso di *xsltproc* richiede un file foglio di stile che usi le convenzioni XSLT. L'intero processo di conversione viene gestito da KiCad, dopo essere stato configurato per l'esecuzione di *xsltproc* in modo specifico.

Approccio XSLT

Il documento che descrive le trasformazioni XSL (XSLT) è qui disponibile:

<http://www.w3.org/TR/xslt>

Creare un file netlist Pads-Pcb

Il formato pads-pcb comprende due sezioni.

- L'elenco impronte.
- La netslist: raggruppando riferimenti a piazzole per collegamenti.

Di seguito c'è un foglio di stile che converte il file di netlist intermedio in formato netlist pads-pcb:


```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!--XSL style sheet to Eeschema Generic Netlist Format to PADS netlist format
Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
GPL v2.

How to use:
https://lists.launchpad.net/kicad-developers/msg05157.html
-->

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
  <!ENTITY nl "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF -->
]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="text" omit-xml-declaration="yes" indent="no"/>

<xsl:template match="/export">
  <xsl:text>*PADS-PCB*&nl;*PART*&nl;</xsl:text>
  <xsl:apply-templates select="components/comp"/>
  <xsl:text>&nl;*NET*&nl;</xsl:text>
  <xsl:apply-templates select="nets/net"/>
  <xsl:text>*END*&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!-- for each component -->
<xsl:template match="comp">
  <xsl:text> </xsl:text>
  <xsl:value-of select="@ref"/>
  <xsl:text> </xsl:text>
  <xsl:choose>
    <xsl:when test = "footprint != '' ">
      <xsl:apply-templates select="footprint"/>
    </xsl:when>
    <xsl:otherwise>
      <xsl:text>unknown</xsl:text>
    </xsl:otherwise>
  </xsl:choose>
  <xsl:text>&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!-- for each net -->
<xsl:template match="net">
  <!-- nets are output only if there is more than one pin in net -->
  <xsl:if test="count(node)>1">
    <xsl:text>*SIGNAL* </xsl:text>
    <xsl:choose>
      <xsl:when test = "@name != '' ">
        <xsl:value-of select="@name"/>
      </xsl:when>
      <xsl:otherwise>
        <xsl:text>N-</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@code"/>
      </xsl:otherwise>
    </xsl:choose>
    <xsl:text>&nl;</xsl:text>
    <xsl:apply-templates select="node"/>
  </xsl:if>
</xsl:template>

<!-- for each node -->
<xsl:template match="node">
  <xsl:text> </xsl:text>

```

Ed ecco il file pads-pcb in uscita dopo l'esecuzione di xsltproc:

```
*PADS-PCB*
*PART*
P1 unknown
U2 unknown
U1 unknown
C1 unknown
R1 unknown
*NET*
*SIGNAL* GND
U1.7
C1.2
U2.7
P1.4
*SIGNAL* VCC
R1.1
U1.14
U2.4
U2.1
U2.14
P1.1
*SIGNAL* N-4
U1.2
U2.3
*SIGNAL* /SIG_OUT
P1.2
U2.5
U2.2
*SIGNAL* /CLOCK_IN
R1.2
C1.1
U1.1
P1.3

*END*
```

La riga di comando per effettuare questa conversione è:

```
kicad\\bin\\xsltproc.exe -o test.net kicad\\bin\\plugins\\netlist_form_pads-pcb.xml
test.tmp
```

Creazione di un file netlist Cadstar

Il formato Cadstar è formato da due sezioni.

- L'elenco impronte.
- La netslist: raggruppando riferimenti a piazzole per collegamenti.

Ecco il file del foglio di stile per effettuare questa specifica conversione:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!--XSL style sheet to Eeschema Generic Netlist Format to CADSTAR netlist format
      Copyright (C) 2010, Jean-Pierre Charras.
      Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
      GPL v2.

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
      <!ENTITY nl "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF -->
]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="text" omit-xml-declaration="yes" indent="no"/>

<!-- Netlist header -->
<xsl:template match="/export">
      <xsl:text>.HEA&nl;</xsl:text>
      <xsl:apply-templates select="design/date"/> <!-- Generate line .TIM <time> -->
      <xsl:apply-templates select="design/tool"/> <!-- Generate line .APP <eeschema version>
-->
      <xsl:apply-templates select="components/comp"/> <!-- Generate list of components -->
      <xsl:text>&nl;&nl;</xsl:text>
      <xsl:apply-templates select="nets/net"/> <!-- Generate list of nets and
connections -->
      <xsl:text>&nl;.END&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

      <!-- Generate line .TIM 20/08/2010 10:45:33 -->
<xsl:template match="tool">
      <xsl:text>.APP "</xsl:text>
      <xsl:apply-templates/>
      <xsl:text>"&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

      <!-- Generate line .APP "eeschema (2010-08-17 BZR 2450)-unstable" -->
<xsl:template match="date">
      <xsl:text>.TIM </xsl:text>
      <xsl:apply-templates/>
      <xsl:text>&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!-- for each component -->
<xsl:template match="comp">
      <xsl:text>.ADD_COM </xsl:text>
      <xsl:value-of select="@ref"/>
      <xsl:text> </xsl:text>
      <xsl:choose>
        <xsl:when test = "value != '' ">
          <xsl:text>"</xsl:text> <xsl:apply-templates select="value"/> <xsl:text>"
</xsl:text>
        </xsl:when>
        <xsl:otherwise>
          <xsl:text>"</xsl:text>
        </xsl:otherwise>
      </xsl:choose>
      <xsl:text>&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!-- for each net -->
<xsl:template match="net">
      <!-- nets are output only if there is more than one pin in net -->
      <xsl:if test="count(node)>1">
        <xsl:variable name="netname">

```

Ecco il file Cadstar in uscita.

```
.HEA
.TIM 21/08/2010 08:12:08
.APP "eeschema (2010-08-09 BZR 2439)-unstable"
.ADD_COM P1 "CONN_4"
.ADD_COM U2 "74LS74"
.ADD_COM U1 "74LS04"
.ADD_COM C1 "CP"
.ADD_COM R1 "R"

.ADD_TER U1.7 "GND"
. TER      C1.2
           U2.7
           P1.4
.ADD_TER R1.1 "VCC"
. TER      U1.14
           U2.4
           U2.1
           U2.14
           P1.1
.ADD_TER U1.2 "N-4"
. TER      U2.3
.ADD_TER P1.2 "/SIG_OUT"
. TER      U2.5
           U2.2
.ADD_TER R1.2 "/CLOCK_IN"
. TER      C1.1
           U1.1
           P1.3

.END
```

Creazione di un file netlist OrcadPCB2

Questo formato ha solo una sezione che consiste nell'elenco impronte. Ogni impronta include il suo elenco di piazzole con un riferimento alla corrispondente connessione.

Ecco il foglio di stile per questa specifica conversione:

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!--XSL style sheet to Eeschema Generic Netlist Format to CADSTAR netlist format
      Copyright (C) 2010, SoftPLC Corporation.
      GPL v2.

      How to use:
      https://lists.launchpad.net/kicad-developers/msg05157.html
-->

<!DOCTYPE xsl:stylesheet [
  <!ENTITY nl  "&#xd;&#xa;"> <!--new line CR, LF -->
]>

<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="text" omit-xml-declaration="yes" indent="no"/>

<!--
      Netlist header
      Creates the entire netlist
      (can be seen as equivalent to main function in C
-->
<xsl:template match="/export">
  <xsl:text>({ Eeschema Netlist Version 1.1  </xsl:text>
  <!-- Generate line .TIM <time> -->
<xsl:apply-templates select="design/date"/>
<!-- Generate line eeschema version ... -->
<xsl:apply-templates select="design/tool"/>
<xsl:text>}&nl;</xsl:text>

<!-- Generate the list of components -->
<xsl:apply-templates select="components/comp"/> <!-- Generate list of components -->

<!-- end of file -->
<xsl:text>)&nl;*&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!--
      Generate id in header like "eeschema (2010-08-17 BZR 2450)-unstable"
-->
<xsl:template match="tool">
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>

<!--
      Generate date in header like "20/08/2010 10:45:33"
-->
<xsl:template match="date">
  <xsl:apply-templates/>
  <xsl:text>&nl;</xsl:text>
</xsl:template>

<!--
      This template read each component
      (path = /export/components/comp)
      creates lines:
      ( 3EBF7DBD $noname U1 74LS125
        ... pin list ...
      )
      and calls "create_pin_list" template to build the pin list
-->
<xsl:template match="comp">
  <xsl:text> ( </xsl:text>

```

Ecco il file OrcadPCB2 risultante.

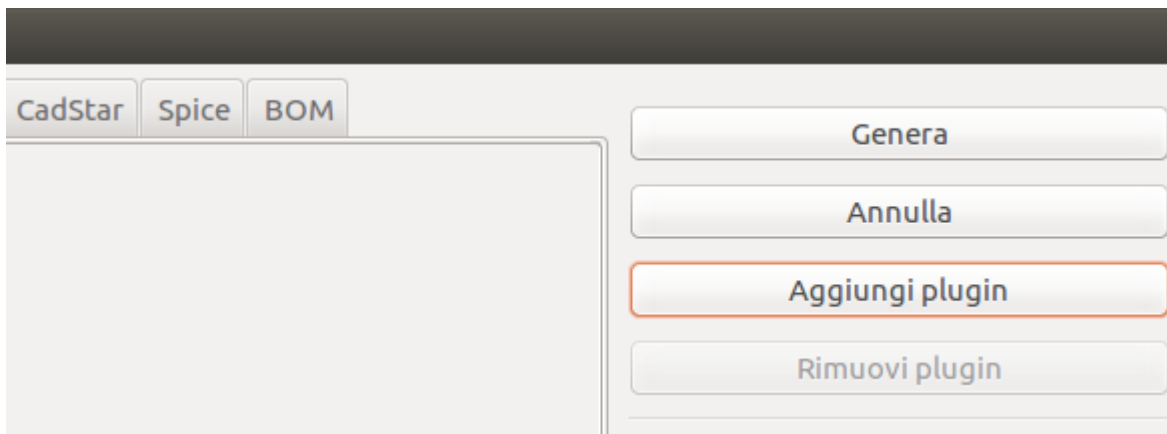
```
( { Eeschema Netlist Version 1.1 29/08/2010 21:07:51
eeschema (2010-08-28 BZR 2458)-unstable}
( 4C6E2141 $noname P1 CONN_4
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 /CLOCK_IN )
( 4 GND )
)
( 4C6E20BA $noname U2 74LS74
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 N-04 )
( 4 VCC )
( 5 /SIG_OUT )
( 6 ? )
( 7 GND )
( 14 VCC )
)
( 4C6E20A6 $noname U1 74LS04
( 1 /CLOCK_IN )
( 2 N-04 )
( 7 GND )
( 14 VCC )
)
( 4C6E2094 $noname C1 CP
( 1 /CLOCK_IN )
( 2 GND )
)
( 4C6E208A $noname R1 R
( 1 VCC )
( 2 /CLOCK_IN )
)
)
*
```

Interfaccia plugin netlist

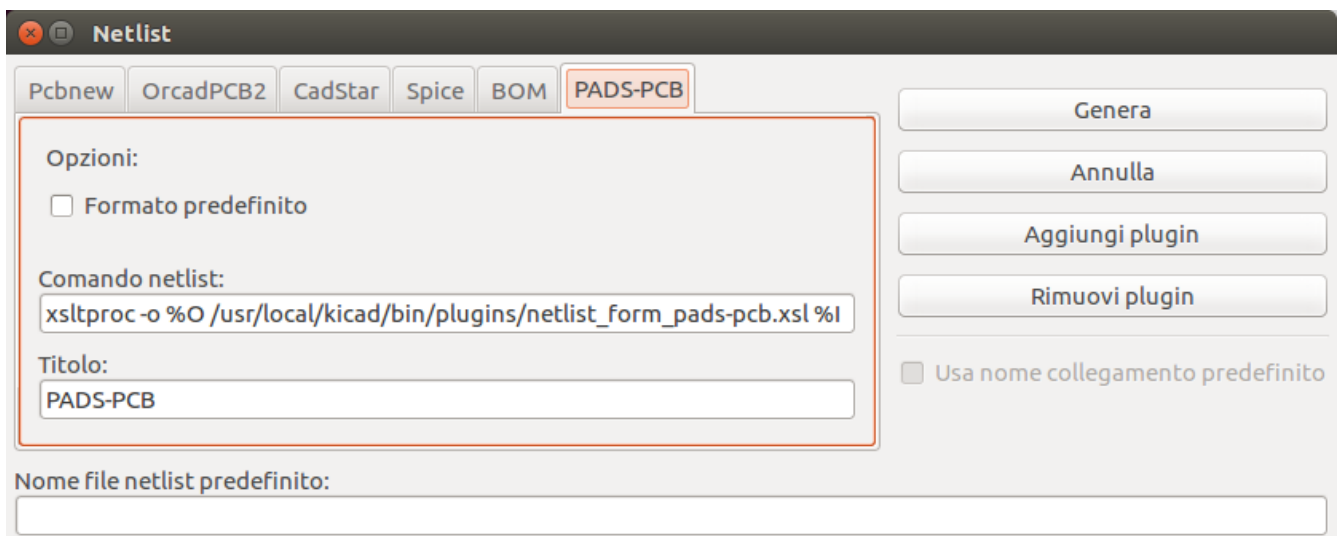
I convertitori di netlist intermedie possono essere avviati automaticamente dall'interno dell'editor degli schemi elettrici.

Inizializzazione della finestra di dialogo

È possibile aggiungere una nuova scheda interfaccia utente di plugin di netlist facendo clic sul pulsante Aggiungi plugin.



Ecco come appaiono i dati di configurazione per la scheda PadsPcb:



Parametri di configurazione plugin

La finestra di dialogo di configurazione plugin netlist richiede le seguenti informazioni:

- Il titolo: per esempio, il nome del formato della netlist.
- La riga di comando che serve per eseguire il convertitore.

Fatto clic sul pulsante della netlist ecco cosa succede:

1. KiCad crea un file di netlist intermedio *.xml, per esempio test.xml.
2. KiCad esegue il plugin leggendo test.xml e crea test.net.

Generazione di file di netlist tramite linea di comando

Assumendo che si stia usando il programma `xsltproc.exe` per applicare il foglio di stile al file intermedio, `xsltproc.exe` verrà eseguito tramite il seguente comando:

```
xsltproc.exe -o <nomefile in uscita> <nomefile foglio di stile> <file XML in ingresso da convertire>
```

In KiCad sotto Windows la riga di comando è la seguente:

```
f:/kicad/bin/xsltproc.exe -o "%O" f:/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xml "%I"
```

Sotto Linux il comando diventa il seguente:

```
xsltproc -o "%O" /usr/local/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xsl "%I"
```

Dove *netlist_form_pads-pcb.xsl* è il foglio di stile che si sta applicando. Non si deve dimenticare le virgolette intorno ai nomi dei file, ciò permette di avere spazi dopo la sostituzione da parte di KiCad.

Il formato della riga di comando accetta parametri nei nomi di file:

I parametri di formattazione supportati sono:

- %B = nome file base e percorso del file di uscita selezionato, senza percorso ed estensione.
- %I ⇒ il nome del file completo di percorso del file di ingresso temporaneo (il netfile intermedio).
- %O = nome e percorso completi del file d'uscita scelto dall'utente.

%I verrà rimpiazzato dall'effettivo nome file intermedio

%O verrà rimpiazzato dall'effettivo nome del file d'uscita.

Formato della riga di comando: esempio per xsltproc

Il formato della riga di comando per xsltproc è il seguente:

```
<percorso di xsltproc> xsltproc <parametri di xsltproc>
```

sotto Windows:

```
f:/kicad/bin/xsltproc.exe -o "%O" f:/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xsl "%I"
```

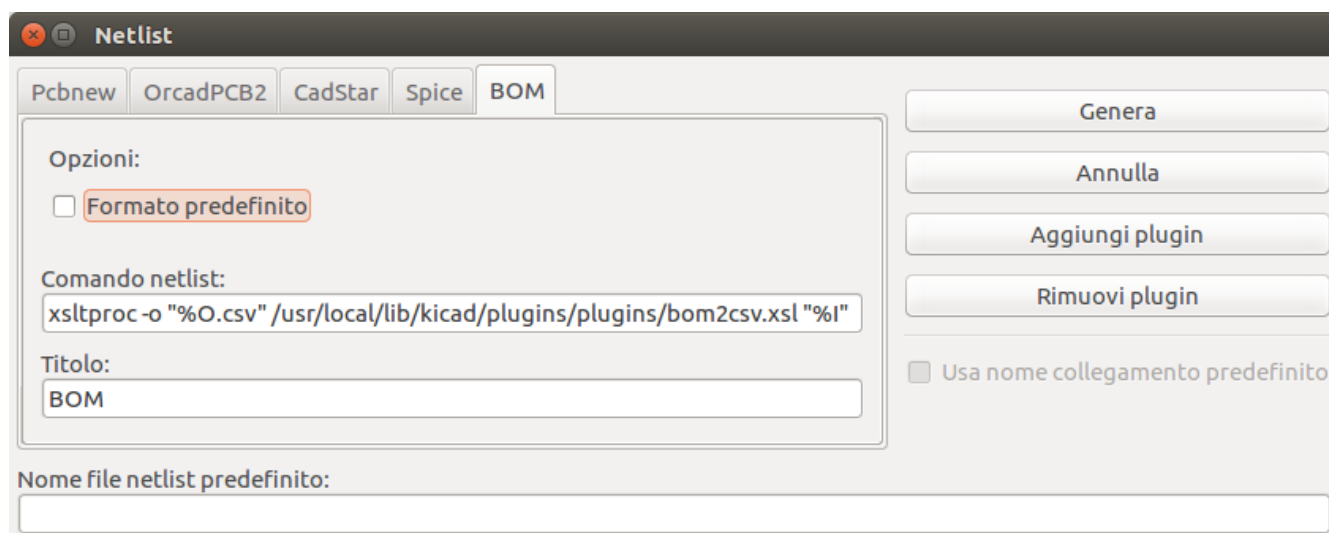
sotto Linux:

```
xsltproc -o "%O" /usr/local/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xsl "%I"
```

In tutti gli esempi sopra descritti si presume che xsltproc sia installato sul proprio computer sotto Windows e che tutti i file siano posti in kicad/bin.

Generazione distinta materiali

Dato che il file di netlist intermedio contiene tutte le informazioni sui componenti utilizzati, da esso è possibile estrarre una distinta materiali. Ecco la finestra di impostazioni del plugin (su Linux) per creare un file di distinta materiali personalizzato:



Il percorso del foglio di stile `bom2csv.xml` dipende dal sistema operativo in uso. Attualmente il migliore foglio di stile XSLT per la generazione della distinta materiali si chiama *bom2csv.xml*. Questo è modificabile liberamente per venire incontro alle proprie esigenze, ma se si sviluppa qualcosa di universalmente utile, chiedete e la comunità degli sviluppatori sarà ben lieta di includere i vostri miglioramenti nel progetto KiCad.

Formato della riga di comando: esempio di script python

Il formato della riga di comando per python è qualcosa del genere:

```
python <nome file script> <file in ingresso> <file in uscita>
```

sotto Windows:

```
python *.exe f:/kicad/python/mio_script_python.py "%I" "%O"
```

sotto Linux:

```
python /usr/local/kicad/python/mio_script_python.py "%I" "%O"
```

Assumendo che python sia installato nel proprio PC.

Struttura etlist intermedia

Questo campione dà un'idea del formato del file netlist.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<export version="D">
  <design>
    <source>F:\kicad_aux\netlist_test\netlist_test.sch</source>
    <date>29/08/2010 21:07:51</date>
    <tool>eeschema (2010-08-28 BZR 2458)-unstable</tool>
  </design>
  <components>
    <comp ref="P1">
      <value>CONN_4</value>
      <libsource lib="conn" part="CONN_4"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E2141</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U2">
      <value>74LS74</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS74"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E20BA</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U1">
      <value>74LS04</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS04"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E20A6</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="C1">
      <value>CP</value>
      <libsource lib="device" part="CP"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E2094</tstamp>
    <comp ref="R1">
      <value>R</value>
      <libsource lib="device" part="R"/>
      <sheetpath names="/" tstamps="/" />
      <tstamp>4C6E208A</tstamp>
    </comp>
  </components>
  <libparts/>
  <libraries/>
  <nets>
    <net code="1" name="GND">
      <node ref="U1" pin="7"/>
      <node ref="C1" pin="2"/>
      <node ref="U2" pin="7"/>
      <node ref="P1" pin="4"/>
    </net>
    <net code="2" name="VCC">
      <node ref="R1" pin="1"/>
      <node ref="U1" pin="14"/>
      <node ref="U2" pin="4"/>
      <node ref="U2" pin="1"/>
      <node ref="U2" pin="14"/>
      <node ref="P1" pin="1"/>
    </net>
    <net code="3" name="">
      <node ref="U2" pin="6"/>
    </net>
    <net code="4" name="">
      <node ref="U1" pin="2"/>
      <node ref="U2" pin="3"/>
    </net>
  </nets>

```

Struttura generale del file netlist

La netlist intermedia consta di cinque sezioni.

- La sezione intestazione.
- La sezione componenti.
- La sezione librerie di parti.
- La sezione librerie.
- La sezione collegamenti.

Il contenuto del file ha il delimitatore <export>

```
<export version="D">
...
</export>
```

Sezione intestazione

L'intestazione ha il delimitatore <design>

```
<design>
<source>F:\kicad_aux\netlist_test\netlist_test.sch</source>
<date>21/08/2010 08:12:08</date>
<tool>eeschema (2010-08-09 BZR 2439)-unstable</tool>
</design>
```

Questa sezione può essere considerata una sezione di commento.

La sezione componenti

La sezione componenti ha il delimitatore <componenti>

```
<components>
<comp ref="P1">
<value>CONN_4</value>
<libsource lib="conn" part="CONN_4"/>
<sheetpath names="/" tstamps="/">
<tstamp>4C6E2141</tstamp>
</comp>
</components>
```

Questa sezione contiene l'elenco dei componenti nello schema. Ogni componente viene descritto in questo modo:

```

<comp ref="P1">
<value>CONN_4</value>
<libsource lib="conn" part="CONN_4"/>
<sheetpath names="/" tstamps="/" />
<tstamp>4C6E2141</tstamp>
</comp>

```

libsource	nome della lib dove questo componente è stato trovato.
part	nome componente dentro questa libreria.
sheetpath	percorso del foglio dentro la gerarchia: identifica il foglio dentro la gerarchia generale dello schema.
tstamps (time stamps)	marcatura temporale del file dello schema.
tstamp (time stamp)	marcatura temporale del componente.

Nota sulle marcature temporali per i componenti

Per identificare un componente in una netlist e quindi in una scheda, il marcatempo viene usato come riferimento univoco per ogni componente. Comunque KiCad fornisce in modo alternativo per identificare il corrispondente componente di una impronta sulla scheda. Ciò permette la ri-annotazione di componenti in un progetto di schema elettrico non perdendo il collegamento tra il componente e la sua impronta.

Un marcatore temporale è un identificatore univoco per ogni componente o foglio in un progetto di schema elettrico. Ma in caso di gerarchie complesse, lo stesso foglio viene usato più di una volta, perciò il foglio contiene componenti aventi la stessa marcatura temporale.

Un dato foglio dentro una gerarchia complessa possiede un identificatore univoco: il suo percorso foglio. Un dato componente (dentro una gerarchia complessa) possiede un identificativo univoco: il percorso foglio + la sua marcatura temporale.

La sezione libparts

La sezione libparts ha un delimitatore <libparts>, e il contenuto di questa sezione viene definito nelle librerie di schemi. La sezione libparts contiene:

- Il delimitatore dei nomi impronte permessi (i nomi usano i caratteri jolly) <fp>.
- I campi definiti nel delimitatore di libreria <fields>.
- L'elenco dei delimitatori di pin <pins>.

```

<libparts>
<libpart lib="device" part="CP">
  <description>Condensateur polarise</description>
  <footprints>
    <fp>CP*</fp>
    <fp>SM*</fp>
  </footprints>
  <fields>
    <field name="Reference">C</field>
    <field name="Valeur">CP</field>
  </fields>
  <pins>
    <pin num="1" name="1" type="passive"/>
    <pin num="2" name="2" type="passive"/>
  </pins>
</libpart>
</libparts>

```

Le linee come `<pin num="1" type="passive"/>` descrivono anche il tipo elettrico del pin. I tipi di pin elettrici possibili sono:

Input	Normale pin di ingresso
Output	Normale pin di uscita
Bidirectional	Ingresso o uscita
Tri-state	Bus ingresso/uscita
Passive	Normale capo di componente passivo
Unspecified	Tipo elettrico sconosciuto
Power input	Ingresso di potenza, per es. l'alimentazione di un componente
Power output	Uscita di potenza, per es. l'uscita di regolatore di tensione
Open collector	Collettore aperto, comune dei comparatori analogici
Open emitter	Emettitore aperto, presente in alcuni circuiti logici
Not connected	Deve essere lasciato aperto nello schema elettrico

La sezione librerie

La sezione librerie possiede il delimitatore `<libraries>`. Questa sezione contiene l'elenco delle librerie di schemi elettrici usate nel progetto.

```

<libraries>
  <library logical="device">
    <uri>F:\kicad\share\library\device.lib</uri>
  </library>
  <library logical="conn">
    <uri>F:\kicad\share\library\conn.lib</uri>
  </library>
</libraries>

```

La sezione collegamenti

La sezione collegamenti possiede il delimitatore <nets>. Questa sezione contiene le "connessioni" dello schema elettrico.

```

<nets>
  <net code="1" name="GND">
    <node ref="U1" pin="7"/>
    <node ref="C1" pin="2"/>
    <node ref="U2" pin="7"/>
    <node ref="P1" pin="4"/>
  </net>
  <net code="2" name="VCC">
    <node ref="R1" pin="1"/>
    <node ref="U1" pin="14"/>
    <node ref="U2" pin="4"/>
    <node ref="U2" pin="1"/>
    <node ref="U2" pin="14"/>
    <node ref="P1" pin="1"/>
  </net>
</nets>

```

Questa sezione elenca tutti i collegamenti presenti nello schema elettrico.

Un tipico collegamento contiene i seguenti elementi.

```

<net code="1" name="GND">
  <node ref="U1" pin="7"/>
  <node ref="C1" pin="2"/>
  <node ref="U2" pin="7"/>
  <node ref="P1" pin="4"/>
</net>

```

net code	è un identificatore interno per questo collegamento
name	è un nome per questo collegamento
node	dà un piedino di riferimento connesso per questo collegamento

Ancora su xsltproc

Fare riferimento alla pagina: <http://xmlsoft.org/XSLT/xsltproc.html>

Introduzione

xsltproc è uno strumento a riga di comando per l'applicazione di fogli di stile XSLT a documenti XML. Nonostante sia stato sviluppato come parte del progetto GNOME, esso può operare indipendentemente dal desktop di GNOME.

xsltproc viene invocato dalla riga di comando con il nome del foglio di stile da usare seguito dal nome del file o dei file ai quali il foglio di stile deve essere applicato. Userà lo standard input se viene fornito il nome file - .

Se un foglio di stile viene incluso in un documento XML con istruzioni di elaborazione del foglio di stile, non è necessario nominare alcun foglio di stile nella riga di comando. xsltproc rileverà automaticamente il foglio di stile incluso e lo userà. Come impostazione predefinita, i risultati finiscono nello *stdout*. È possibile specificare un file per il risultato usando l'opzione -o .

Sinossi

```
xsltproc [[-V] | [-v] | [-o *file* ] | [--timing] | [--repeat] |  
[--debug] | [--novalid] | [--noout] | [--maxdepth *val* ] | [--html] |  
[--param *nome* *valore* ] | [--stringparam *nome* *valore* ] | [--nonet] |  
[--path *percorsi* ] | [--load-trace] | [--catalogs] | [--xinclude] |  
[--profile] | [--dumpextensions] | [--nowrite] | [--nomkdir] |  
[--writesubtree] | [--nodtdattr]] [ *stylesheet* ] [ *file1* ] [ *file2* ]  
[ *....* ]
```

Opzioni della riga di comando

-V o --version

Mostra la versione di libxml e libxslt usati.

-v o --verbose

Stampa tutti i passaggi intrapresi da xsltproc nell'elaborazione del foglio di stile e del documento.

-o o --output file

Uscita diretta al file di nome *file*. Per uscite multiple, tecnica conosciuta anche col nome ``chunking'', -o cartella/ dirige i file di uscita in una specifica cartella. La cartella deve esistere già.

--timing

Mostra il tempo usato per l'analisi del foglio di stile, l'analisi del documento, l'applicazione del foglio di stile e il salvataggio dei risultati. Mostrati in millisecondi.

--repeat

Esegue la trasformazione 20 volte. Usata per i test di tempistica.

--debug

Emette un albero XML del documento trasformato a scopo di debug.

--novalid

Salta il caricamento del DTD del documento.

--noout

Non emettere alcun risultato.

--maxdepth valore

Regola la profondità massima della pila di modelli prima che libxslt concluda che si tratta di un ciclo infinito. Il valore predefinito è 500.

--html

Il file in ingresso è un file HTML.

--param nome valore

Passa un parametro di nome *nome* e di valore *valore* al foglio di stile. Si può passare più coppie nome/valore fino ad un massimo di 32. Se il valore passato è una stringa invece che un identificatore di nodo, usare invece *--stringparam*.

--stringparam nome valore

Passa un parametro di nome *nome* e valore *valore* dove *valore* è una stringa invece che un identificatore di nodo (nota: la stringa deve essere con codifica utf-8).

--nonet

Non usare Internet per recuperare DTD, entità o documenti.

--path percorsi

Usare l'elenco (separato da spazi o colonne) di percorsi di file specificati da *paths* per caricare le DTD, entità o documenti.

--load-trace

Mostra su stderr tutti i documenti caricati durante l'elaborazione.

--catalogs

Usa il catalogo SGML specificato in SGML_CATALOG_FILES per trovare la posizione di entità esterne. Come impostazione predefinita, xsltproc consulta il catalogo specificato in XML_CATALOG_FILES. Se questo non è specificato, usa /etc/xml/catalog.

--xinclude

Processa il documento in ingresso usando la specifica Xinclude. Maggiori dettagli su questo argomento si possono trovare nella specifica Xinclude: <http://www.w3.org/TR/xinclude/>

--profile --norman

Fornisce in uscita informazioni di profilazione che dettagliano la quantità di tempo speso in ogni parte del foglio di stile. Utile per l'ottimizzazione del foglio di stile.

--dumpextensions

Scarica l'elenco di tutte le estensioni registrate su stdout.

--nowrite

Non scrive su nessun file o risorsa.

--nomkdir

Non crea nessuna cartella.

--writesubtree percorso

Permette la scrittura file solo all'interno del sotto albero *percorso*.

--nodtdattr

Non applica gli attributi predefiniti dal DTD del documento.

Valori di ritorno di xsltproc

xsltproc restituisce un numero di stato che può tornare utile se lo si chiama dall'interno di uno script.

0: normale

1: nessun argomento

2: troppi parametri

3: opzione sconosciuta

4: fallita l'analisi del foglio di stile

5: errore nel foglio di stile

6: errore in uno dei documenti

7: metodo xsl:output non supportato

8: parametro stringa contenente sia apici che virgolette

9: errore interno

10: l'elaborazione è stata interrotta da un messaggio di terminazione

11: impossibile scrivere il risultato sul file di uscita

Ulteriori informazioni su xsltproc

pagina web di libxml: <http://www.xmlsoft.org/>

Pagina W3C XSLT: <http://www.w3.org/TR/xslt>

Simulatore

KiCad provides an embedded electrical circuit simulator using [ngspice](#) as the simulation engine.

Quando si lavora con il simulatore, si può trovare utile la libreria ufficiale *pspice*. Essa contiene simboli comuni usati per la simulazione come sorgenti di tensione o corrente, o transistor con pin numerati in modo da corrispondere alle specifiche di ordine del nodo di ngspice.

Ci sono anche dei progetti dimostrativi per illustrare le capacità di simulazione. Si trovano nella cartella *demos/simulation*.

Assegnazione modelli

Prima di avviare una simulazione, i componenti devono avere assegnato un modello Spice.

Ogni componente può avere solo un modello assegnato, anche se il componente consiste di più unità. In tal caso, la prima unità deve specificare il modello.

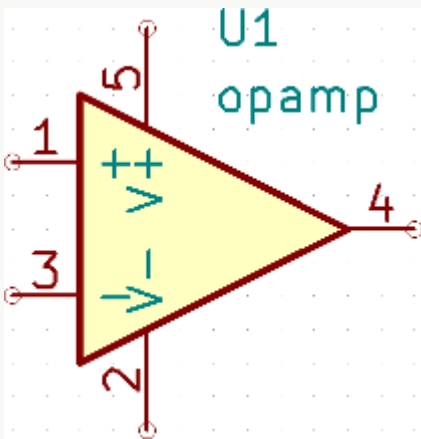
I componenti passivi con riferimento all'accoppiamento di un tipo di dispositivo in notazione Spice (R^* per le resistenze, C^* per i condensatori, L^* per le induttanze) avranno modelli assegnati implicitamente e useranno il campo valore per determinare le loro proprietà.

NOTE

Si faccia presente che nella notazione spice, 'M' sta per milli e 'Meg' per mega. Se si preferisce usare 'M' per indicare il prefisso mega, è possibile indicarlo nella [finestra di dialogo delle impostazioni di simulazione](#).

Le informazioni sui modelli Spice sono memorizzate come testo nei campi dei simboli, perciò li si può definire sia nell'editor dei simboli che in quello dello schema elettrico. Aprire la finestra di dialogo delle proprietà del simbolo e fare clic sul pulsante *Modifica modello Spice* per aprire la finestra di dialogo dell'editor del modello Spice.

La finestra di dialogo della modifica del modello Spice ha tre linguette corrispondenti a diversi tipi di modello. Ci sono due opzioni comuni a tutti i tipi di modello:

Disabilita simbolo per la simulazione	Quando è abilitato il componente viene escluso dalla simulazione.
Sequenza nodi alternativa	<p>Permette di imporre la mappatura nodi del modello ai pin del simbolo. Per definire una mappatura diversa, specificare i numeri dei pin nell'ordine che si aspetta il modello.</p> <p>'Esempio:'</p> <p>“ * connessioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 1: ingresso non-invertente * 2: ingresso invertente * 3: terminale positivo di potenza * 4: terminale negativo di potenza * 5: uscita <p>.subckt tl071 1 2 3 4 5</p>  <p>Per accoppiare i pin del simbolo ai nodi del modello Spice mostrati sopra, è necessario usare l'opzione sequenza di nodi alternativa con valore: "1 3 5 2 4". È un elenco di numeri di pin corrispondenti all'ordine dei nodi del modello Spice.</p>

Passivo

La scheda *Passivo* permette all'utente di assegnare un modello di dispositivo passivo (resistore, condensatore o induttore) ad un componente. È un'opzione usata raramente, dato che i componenti passivi hanno modelli assegnati [implicitamente](#), a meno che il riferimento del componente non corrisponda all'effettivo tipo di dispositivo.

NOTE

I modelli di dispositivi passivi esplicitamente definiti hanno la priorità su quelli assegnati implicitamente. Questo significa che una volta che un modello di dispositivo passivo viene assegnato, i campi di riferimento e valore non sono presi in considerazione durante la simulazione. Ciò può portare ad una situazione di confusione dove il valore del modello assegnato non corrisponde con quello mostrato sullo schema elettrico.

✕

🗖

Editor modello spice

Passivo

Modello

Sorgente

Tipo:

Resistenza

▼

Tipo passivo

Valore:

1K

Valore Spice in simulazione

Nei valori Spice, il separatore decimale è il punto.
I valori possono usare i simboli delle unità Spice.

Simboli unità Spice nei valori (indifferente se maiuscole o minuscole):

f	femto	1e-15
p	pico	1e-12
n	nano	1e-9
u	micro	1e-6
m	milli	1e-3
k	kilo	1e3
meg	mega	1e6
g	giga	1e9
t	tera	1e12

☐ Disabilita il simbolo per la simulazione

☐ Sequenza nodi alternativa:

✕ Annulla

✓ OK

Tipo	Seleziona il tipo di dispositivo (resistore, condensatore o induttore).
Valore	Definisce la proprietà del dispositivo (resistenza, capacità o induttanza). Il valore può usare i soliti prefissi di unità di Spice (come elencato sotto il campo di inserimento testo) e dovrebbe usare il punto come separatore decimale. Si noti che Spice non interpreta correttamente i prefissi inseriti nei valori (per es. 1k5).

Modello

La scheda *Modello* viene usata per assegnare un semiconduttore o un modello complesso definito in un file di libreria esterno. Le librerie del modello Spice vengono spesso fornite dal costruttore del dispositivo.

La finestra di testo principale mostra i contenuti del file di libreria selezionato. È pratica comune mettere la descrizione del modello dentro i file delle librerie, includendo l'ordine dei nodi.

Editor modello spice

Passivo **Modello** Sorgente

Libreria: Seleziona file...

Modello:

Tipo:

```
.SUBCKT AD8051 1 2 99 50 45
*
* INPUT STAGE
*
Q1 4 3 5 QPI
Q2 6 2 7 QPI
RC1 50 4 20.5k
RC2 50 6 20.5k
RE1 5 8 5k
RE2 7 8 5k
EOS 3 1 POLY(1) 53 98 1.7E-3 1
IOS 1 2 0.1u
FNOI1 1 0 VMEAS2 1E-4
FNOI2 2 0 VMEAS2 1E-4

CPAR1 3 50 1.7p
CPAR2 2 50 1.7p
VCMH1 99 9 1
VCMH2 99 10 1
D1 5 9 DX
D2 7 10 DX
```

☐ Disabilita il simbolo per la simulazione

☐ Sequenza nodi alternativa:

✖ Annulla ✔ OK

File	Percorso ad un file di libreria Spice. Questo file verrà usato dal simulatore, come viene aggiunto usando la direttiva <i>.include</i> .
Modello	Il modello di dispositivo selezionato. Quando un file viene selezionato, l'elenco viene riempito con i modelli disponibili tra cui scegliere.
Tipo	Seleziona il tipo di modello (subcircuito, BJT, MOSFET o diodo). Normalmente viene impostato automaticamente quando viene selezionato un modello.

Sorgente

La scheda *Sorgente* viene usata per assegnare un modello di sorgente di potenza o di segnale. Ci sono due sezioni: *Analisi DC/AC* e *Analisi del transiente*. Ognuna definisce i parametri sorgente per il tipo di simulazione corrispondente.

L'opzione *Tipo sorgente* si applica a tutti i tipi di simulazione.

✕

🗖

Editor modello spice

Passivo

Modello

Sorgente

Analisi DC/AC:

DC:

Volt/Amp

Magnitudo AC:

1

Volt/Amp

Fase AC:

radianti

Analisi del transiente:

Impulso

Sinusoidale

Esponenziale

Lineare a tratti

Valore iniziale:

Volt/Amp

Valore pulsato:

Volt/Amp

Ritardo:

secondi

Tempo di salita:

secondi

Tempo di discesa:

secondi

Larghezza impulso:

secondi

Periodo:

secondi

Tipo sorgente:

☐ Tensione

☒ Corrente

☐ Disabilita il simbolo per la simulazione

☐ Sequenza nodi alternativa:

✕ Annulla

✓ OK

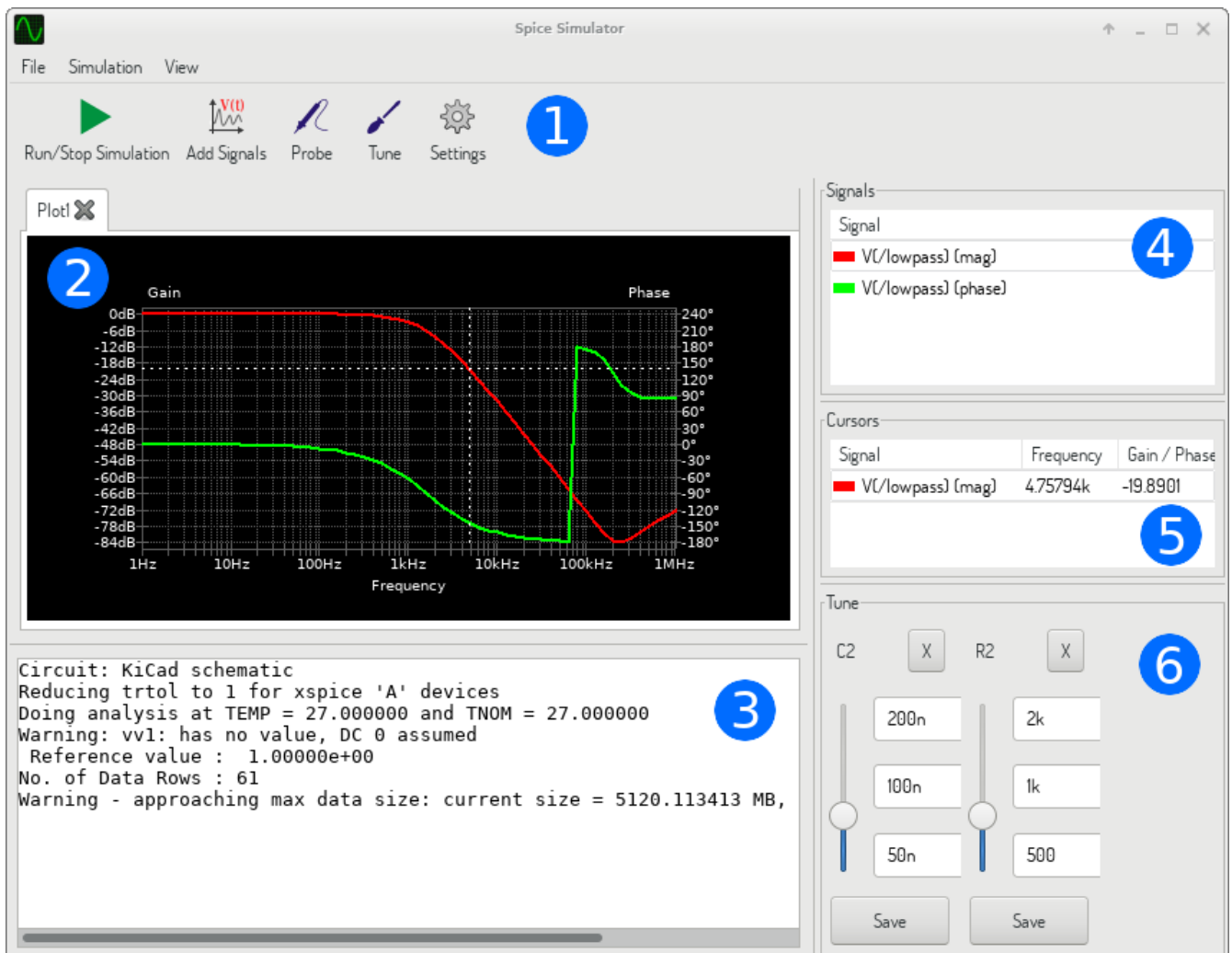
Fare riferimento alla [documentazione ngspice](#), capitolo 4 (Sorgenti di tensione e corrente) per ulteriori dettagli sulle sorgenti.

Direttive Spice

È possibile aggiungere direttive Spice piazzandole nei campi di testo su un foglio dello schema. Questo approccio torna comodo, per esempio, per la definizione del tipo di simulazione predefinita. Questa funzionalità è limitata alle direttive Spice che cominciano con un punto (per es. ".tran 10n 1m"), e non è possibile piazzare componenti aggiuntivi usando i campi di testo.

Simulazione

To launch a simulation, open *Spice Simulator* dialog by selecting menu *Tools* → *Simulator* in the schematics editor window.



La finestra è divisa in diverse sezioni:

- Barra strumenti
- Pannello grafici
- Console di uscita
- Elenco segnali
- Elenco cursori
- Pannello di regolazione

Menu

File

Nuovo grafico	Crea una nuova scheda nel pannello del grafico.
Apri libretto di lavoro	Apre un elenco di segnali graficati.
Salva libretto di lavoro	Salva un elenco di segnali graficati.
Salva come immagine	Esporta il grafico attivo in un file .png .
Salva come file .csv	Esporta i punti dei dati grezzi del grafico attivo in un file .csv .
Esci dalla simulazione	Chiude la finestra di dialogo.

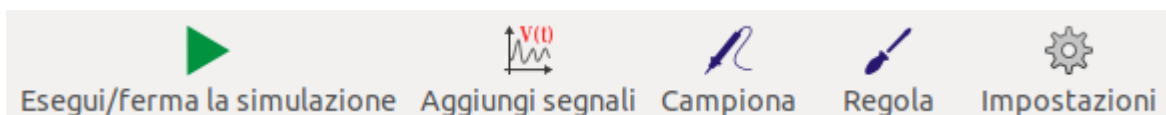
Simulazione

Avvia simulazione	Esegue una simulazione usando le impostazioni correnti.
Aggiungi segnali...	Apre una finestra di dialogo per selezionare i segnali da graficare.
Campiona dallo schema	Avvia lo strumento Sonda sullo schema elettrico.
Regola il valore dei componenti	Avvia lo strumento Regola .
Mostra la netlist SPICE...	Apre una finestra di dialogo che mostra la netlist generata per il circuito simulato.
Impostazioni...	Apre la finestra di dialogo delle impostazioni di simulazione .

Vista

Ingrandisci	Ingrandisce il grafico attivo.
Rimpicciolisci	Rimpicciolisce il grafico attivo.
Adatta allo schermo	Regola l'ingrandimento per visualizzare tutto il grafico.
Mostra griglia	Commuta la visibilità della griglia.
Mostra legenda	Commuta la visibilità della legenda.

Barra strumenti



Questa barra strumenti dà accesso alle funzioni utilizzate più frequentemente.

Avvia/Blocca Simulazione	Avvia o blocca la simulazione.
Aggiungi segnali	Apri una finestra di dialogo per selezionare i segnali da graficare.
Sonda	Avvia lo strumento Sonda sullo schema elettrico.
Regola	Avvia lo strumento Regola sullo schema elettrico.
Impostazioni	Apri la finestra delle impostazioni di simulazione .

Il pannello grafico

Visualizza i risultati della simulazione in forma di grafici. Si possono avere più grafici aperti in schede separate ma solo quella attiva viene aggiornata quando viene eseguita una simulazione. In questo modo è possibile confrontare i risultati di simulazione di esecuzioni diverse.

I grafici possono essere personalizzati abilitando o disabilitando la visibilità della griglia e della legenda usando il menu [Visualizza](#). Quando la legenda è visibile, questa può essere trascinata per cambiarne la posizione.

Interazione del pannello del grafico:

- la rotellina del mouse per ingrandire / rimpicciolire
- clic destro per aprire il menu a scomparsa e regolare la visualizzazione
- disegnare un rettangolo di selezione per fare lo zoom sull'area selezionata
- trascinare un cursore per cambiarne le coordinate

Console d'uscita

La console d'uscita mostra i messaggi generati dal simulatore. Si consiglia di controllare sempre la console di uscita per verificare che non ci siano errori o avvertenze.

Elenco segnali

Mostra l'elenco dei segnali mostrati nel grafico attivo.

Interazione elenco segnali:

- click destro apre un menu contestuale che consente di nascondere il segnale o commutare il cursore
- doppio clic per nascondere il segnale

Elenco cursori

Mostra l'elenco dei cursori e delle loro coordinate. Ogni segnale può avere un cursore visualizzato. La visibilità dei cursori viene impostata usando l'elenco [Segnali](#).

Pannello di regolazione

Mostra i componenti prelevati con lo strumento [Regola](#). Il pannello Regola permette all'utente di modificare velocemente i valori del componente e di osservare la loro influenza sui risultati della simulazione - ogni volta che il valore di un componente viene cambiato, la simulazione viene riavviata e i grafici aggiornati.

Per ogni componente ci sono alcuni controlli associati:

- Il campo di testo in cima imposta il valore massimo del componente.
- Il campo di testo di mezzo imposta il valore corrente del componente.
- Il campo di testo in fondo imposta il valore minimo del componente.
- Il cursore permette all'utente di modificare il valore del componente in modo agevole.
- Il pulsante *Salva* modifica il valore del componente sullo schema al valore impostato con il cursore.
- Il pulsante *X* rimuove il componente dal pannello di regolazione e ne ripristina il valore originale.

I tre campi di testo riconoscono i prefissi di unità Spice.

Strumento di regolazione

Lo strumento di regolazione permette all'utente di prelevare i componenti per regolarli.

Per selezionare un componente per la regolazione, fare clic su uno sullo schema con lo strumento attivo. I componenti selezionati appariranno nel pannello [Regola](#). Si possono regolare solo i componenti passivi.

Strumento sonda

Lo strumento sonda fornisce un modo semplice per selezionare i segnali da usare per i grafici.

Per aggiungere un segnale al grafico, fare clic su un filo corrispondente nell'editor dello schema elettrico mentre lo strumento è attivo.

Impostazioni di simulazione



Impostazioni simulazione

AC Trasferimento DC Transiente Personalizzato

Numero di punti:

Frequenza iniziale: Hertz

Frequenza finale: Hertz

☐ Regola i valori dei simboli passivi (per es. M -> Meg; 100 nF -> 100n)

☒ Aggiungi percorso completo per le direttive di libreria .include

Annulla OK

La finestra di impostazione della simulazione permette all'utente di impostare il tipo e i parametri di simulazione. Ci sono quattro schede:

- AC
- Trasferimento DC
- Transiente
- Personalizzato

Le prime tre schede forniscono dei moduli nei quali si possono specificare i parametri di simulazione. L'ultima scheda permette all'utente di inserire direttive Spice personalizzate per impostare la simulazione. È possibile trovare ulteriori informazioni sui tipi e sui parametri di simulazione nella [documentazione ngspice](#), capitolo 1.2.

Un modo alternativo per configurare una simulazione consiste nel battere le [direttive Spice](#) nei campi testo nello schema. Ogni campo testo contenente una direttiva relativa ad un tipo di simulazione viene superata dall'impostazione selezionata nella finestra di dialogo. Significa che una volta che si usa la finestra di dialogo

di simulazione, la finestra di dialogo passa sopra alle direttive dello schema elettrico fino alla riapertura della simulazione.

Ci sono due opzioni comuni a tutti i tipi di simulazione:

Regola i valori dei simboli passivi	Rimpiazza i valori dei simboli passivi per convertire la notazione dei valori dei componenti comuni alla notazione Spice.
Aggiungi il percorso completo per la direttiva di libreria <code>.include</code>	Antepone i nomi file delle librerie di modelli Spice con il percorso completo. Normalmente ngspice richiede il percorso completo per accedere ad un file di libreria.