

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
Selezione Zoom	9
Visualizzazione coordinate puntatore	10
Barra menu in cima	10
Barra strumenti in alto	10
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
Connessioni elettriche	45
Complementi grafici	54
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
Creazione di una netlist	76
Panoramica	76
Formati di netlist	76
Esempi netlist	77
Note sulla netlist	79
Altri formati	81
Traccia e stampa	83
Introduzione	83
Comandi di stampa comuni	83
Traccia in Postscript	84
Traccia in PDF	84
Traccia in SVG	85
Traccia in DXF	85
Traccia in HPGL	85
Stampa su carta	87
Editor librerie di simboli	88
Informazioni generali sulle librerie di simboli	88
Panoramica delle librerie di simboli	88
Panoramica dell'editor dei simboli di libreria	88
Selezione e manutenzione librerie	92
Creare simboli di libreria	92
Elementi grafici	96
Unità multiple per simbolo e stili di corpo alternativi	97
Creazione e modifica di piedini	100
Campi del simbolo	104
Simboli di potenza	105
LibEdit - Simboli	107
Panoramica	107
Posizionamento ancoraggio di un simbolo	108

Alias di simboli	108
Campi dei simboli	109
Documentazione del simbolo	110
Libreria di simboli	113
Esploratore libreria di simboli	115
Introduzione	115
Viewlib - schermo principale	116
Barra alta dell'esploratore delle librerie di simboli	117
Creazione di netlist personalizzate e distinte materiali	118
File di netlist intermedio	118
Conversione in un nuovo formato di netlist	120
Approccio XSLT	120
Formato della riga di comando: esempio di script python	129
Struttura etlist intermedia	129
Ancora su xsltproc	134
Simulatore	138
Assegnazione modelli	138
Direttive Spice	143
Simulazione	143

Manuale di riferimento

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.

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>

Data di pubblicazione e versione del software

Pubblicato il 30 maggio, 2015.

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.

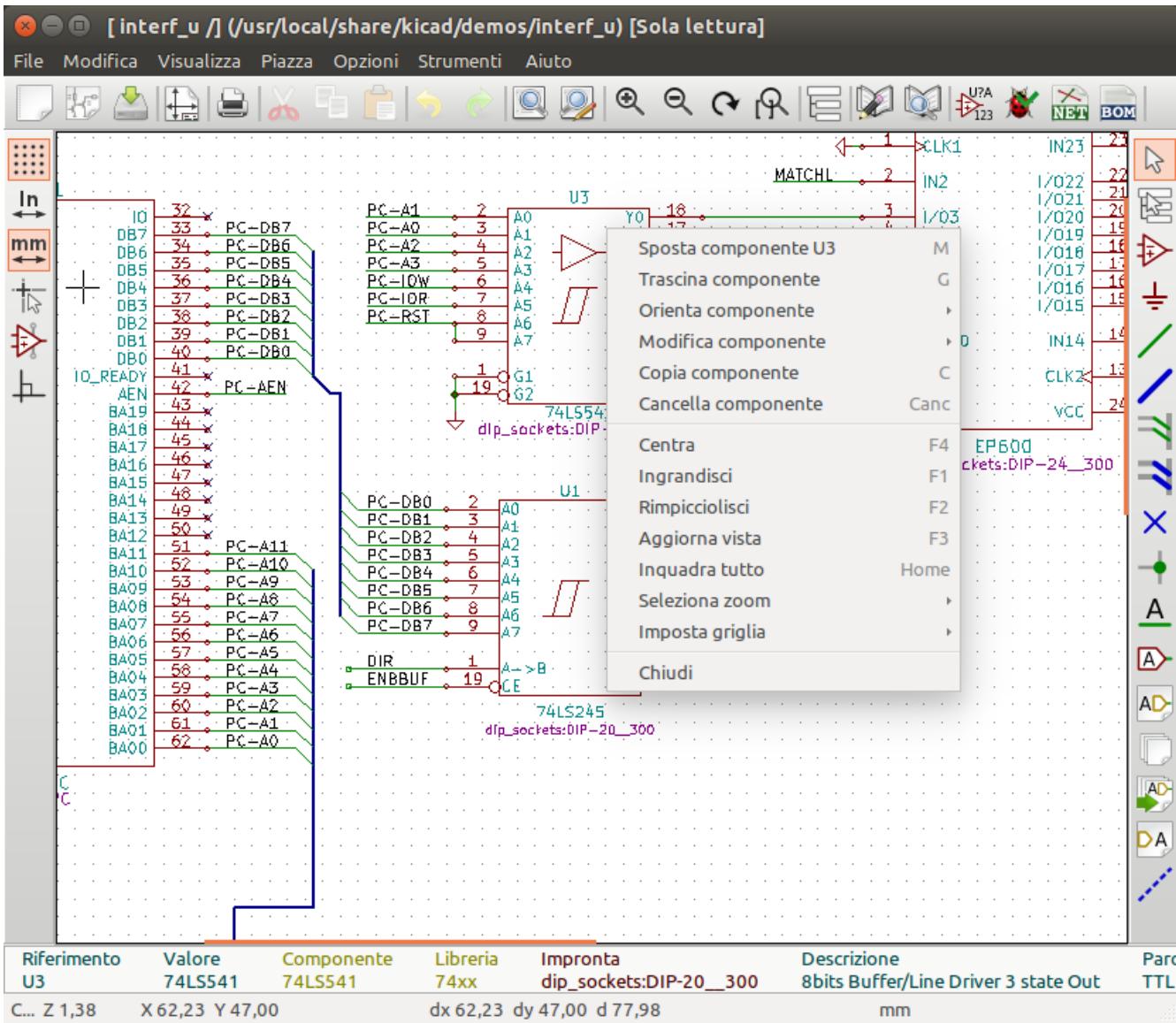
L'editor degli schemi può usare schemi multifoglio in alcune modalità:

- 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 deselezionando **Il tasto seleziona lo strumento** nella scheda opzioni **Comuni** del pannello delle preferenze. Con questa opzione deselezionata, 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.

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

Su macOS, viene usato **Cmd** al posto di **Ctrl**.

Pulsante sinistro del mouse	Selezione elemento.
Maiusc + pulsante sinistro del mouse	Aggiunta elemento alla selezione.
Ctrl + pulsante sinistro del mouse	Rimozione elemento dalla selezione.
Ctrl + Maiusc + pulsante sinistro del mouse	Evidenziazione collegamento (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.

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	
Puntatore a sinistra	Sinistra	
Puntatore a sinistra veloce	Ctrl + Sinistra	

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
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	Iposta 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	
Salva	Ctrl + S	Salva i cambiamenti
Salva con nome...	Ctrl + Maiusc + S	Salva il documento corrente con un altro nome o posizione

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Zoom In at Cursor	F1	Aumenta l'ingrandimento al puntatore
Zoom Out at Cursor	F2	Diminisci 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)
Modifica simbolo di libreria...	Ctrl + Maiusc + E	Apre il simbolo di libreria nell'editor dei simboli

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Aggiungi etichetta globale	<code>Ctrl + L</code>	Aggiunge un'etichetta globale
Aggiungi etichetta gerarchica	<code>H</code>	Aggiunge un'etichetta gerarchica
Aggiungi giunzione	<code>J</code>	Aggiunge un punto di giunzione
Aggiungi etichetta	<code>L</code>	Aggiunge un'etichetta al collegamento (net)
Aggiungi flag non connesso	<code>Q</code>	Aggiunge una segnalazione di non connessione
Aggiungi potenza	<code>P</code>	Aggiunge un simbolo di porta di potenza
Aggiungi testo	<code>T</code>	Aggiunge un testo
Aggiungi simbolo	<code>A</code>	Aggiunge un simbolo
Aggiungi bus	<code>B</code>	Aggiunge un bus
Aggiungi linee	<code>I</code>	Aggiunge linee grafiche
Aggiungi filo	<code>W</code>	Aggiunge un filo
Termina filo o bus	<code>K</code>	Completa il disegno del segmento corrente
Stacca da bus	<code>C</code>	Separa un filo da un bus
Autopiazza campi	<code>O</code>	Esegue l'algoritmo di piazzamento automatico sui campi del simbolo o del foglio
Modifica impronta...	<code>F</code>	Mostra la finestra di dialogo del campo impronta
Modifica riferimento...	<code>U</code>	Mostra la finestra di dialogo del riferimento
Modifica valore...	<code>V</code>	Mostra la finestra di dialogo del campo valore
Rifletti orizzontalmente	<code>X</code>	Scambia gli elementi selezionati da sinistra a destra
Rifletti verticalmente	<code>Y</code>	Scambia gli elementi selezionati dall'alto in basso
Proprietà...	<code>E</code>	Mostra la finestra di dialogo delle proprietà
Ripeti ultimo elemento	<code>Ins</code>	Duplica l'ultimo elemento disegnato

Azione	Tasto predefinito	Descrizione
Seleziona nodo	<code>Alt + 3</code>	Seleziona l'elemento della connessione sotto il puntatore
Lascia il foglio	<code>Alt + Back</code>	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.

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.

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

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.

Z 0,82 X -63,50 Y 97,80 dx -63,50 dy 97,80 dist 116,61 mm ...

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.

	Apre l'editor librerie di impronte per visualizzare e modificare librerie e impronte.
	Annota i simboli.
	Controllo regole elettriche (ERC), valida automaticamente le connessioni elettriche.
	Apre 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).
	Apre l'editor dei circuiti stampati.
	Apre 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 cliccati.

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.

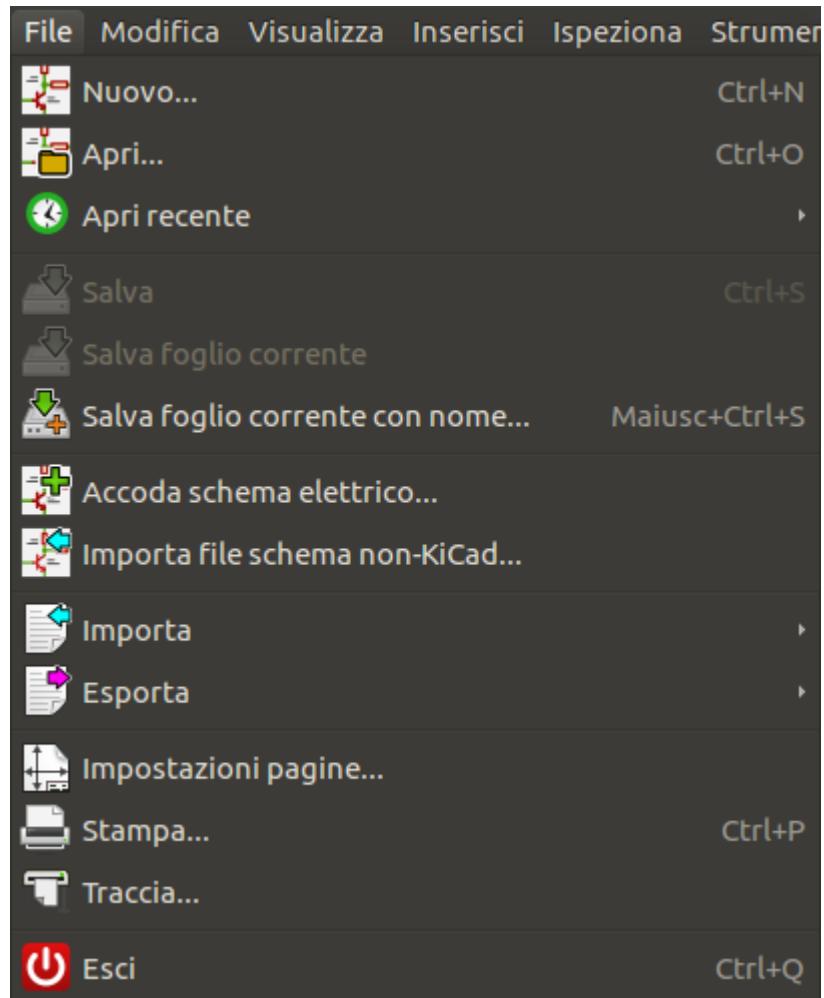
Menu a scomparsa e modifiche veloci

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

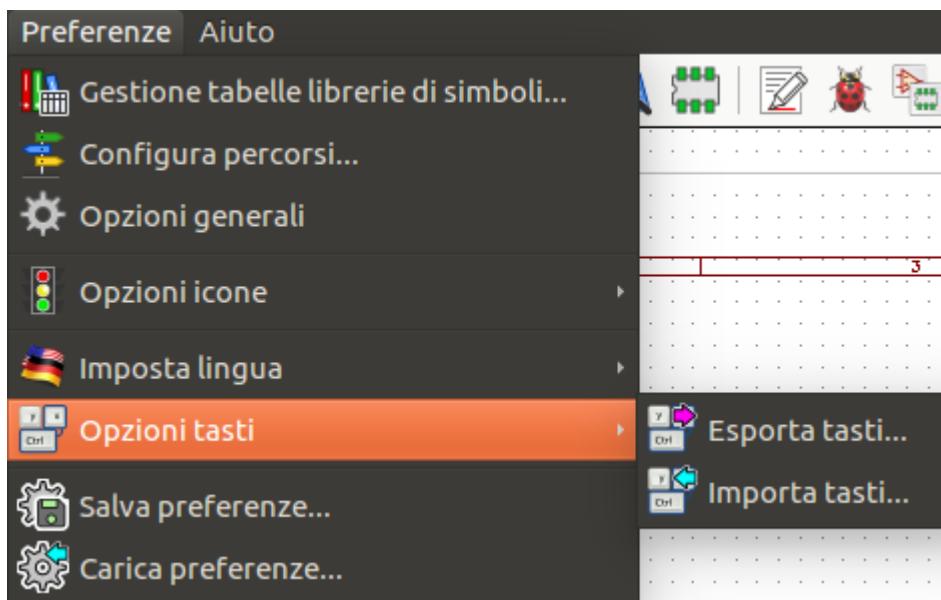


Nuovo	Chiude lo schema corrente e ne comincia uno nuovo (solo in modalità autonoma).
Apri	Carica un nuovo progetto (solo in modalità autonoma).
Apri recente	Apre uno schema da un elenco di file aperti recentemente (solo in modalità autonoma).
Salva	Salva il foglio corrente e tutti i suoi sottofogli.
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

The screenshot shows the 'Tabelle di librerie di schemi elettrici' window. At the top, there's a title bar with a close button and the window title. Below it is a section titled 'Tabella librerie per tipologia' with a table. The table has columns: #, Attiva (Active), Denominazione (Name), Percorso libreria (Library Path), Tipo plugin (Plugin Type), Opzioni (Options), and Descrizione (Description). Rows 1 through 10 list various component types: Power, Device, Diode, pspice, Transistor_BJT, Transistor_FET, Switch, Jumper, Analog, and Interface. All rows have 'Attiva' checked. The 'Percorso libreria' column shows paths like \${KICAD_SYMBOL_DIR}/power.lib and \${KICAD_SYMBOL_DIR}/Interface.lib. The 'Tipo plugin' column is consistently 'Legacy'. Below the table are two tabs: 'Librerie globali' (selected) and 'Librerie specifiche del progetto'. At the bottom are several buttons: 'Esplora librerie...', 'Accoda libreria', 'Rimuovi libreria', 'Sposta in alto', 'Sposta in basso', 'Annulla' (Cancel), and 'OK'.

#	Attiva	Denominazione	Percorso libreria	Tipo plugin	Opzioni	Descrizione
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Power	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/power.lib`	Legacy		
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Device	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Device.lib`	Legacy		
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Diode	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Diode.lib`	Legacy		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	pspice	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/pspice.lib`	Legacy		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Transistor_BJT	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Transistor_BJT.lib`	Legacy		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	Transistor_FET	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Transistor_FET.lib`	Legacy		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	Switch	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Switch.lib`	Legacy		
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Jumper	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Jumper.lib`	Legacy		
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Analog	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Analog.lib`	Legacy		
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Interface	`\${KICAD_SYMBOL_DIR}/Interface.lib`	Legacy		

Librerie globali Librerie specifiche del progetto

Esplora librerie... Accoda libreria Rimuovi libreria Sposta in alto Sposta in basso

Sostituzioni percorsi

	Variabile ambiente	Segmento percorso
1	KICAD_SYMBOL_DIR	/home/marco/git/github/kicad/kicad-symbols
2	KIPRJMOD	

Annulla OK

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:

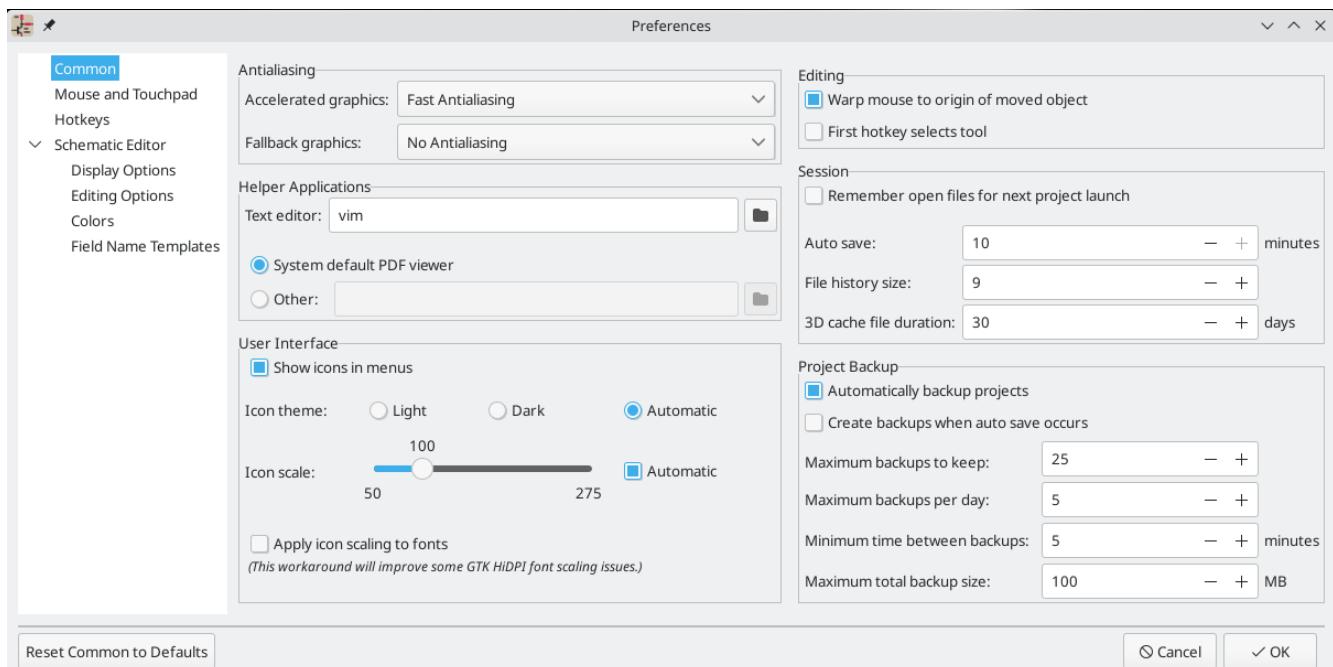
Active	Enables/disables the library. It is useful to temporarily reduce the loaded library set.
Nickname	Nickname is a short, unique identifier used for assigning symbols to components. Symbols are represented by '<Library Nickname>:<Symbol Name>' strings.
Library Path	Path points to the library location.
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

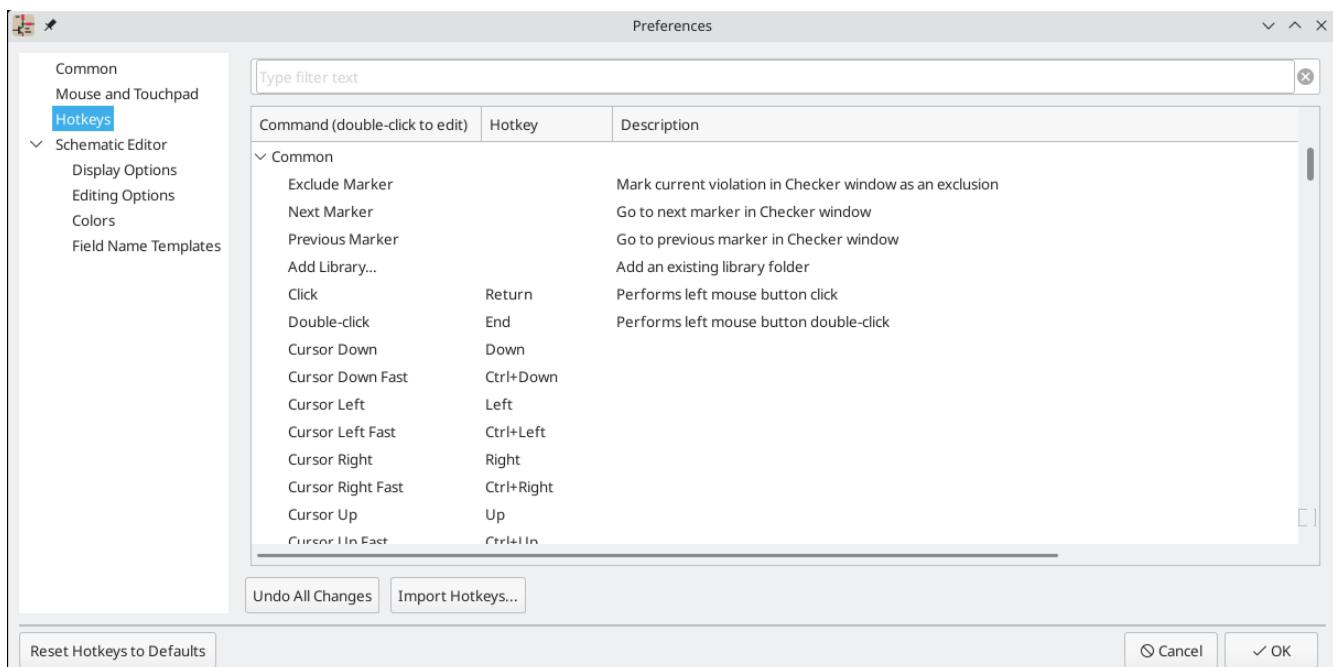


Mouse e Touchpad

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

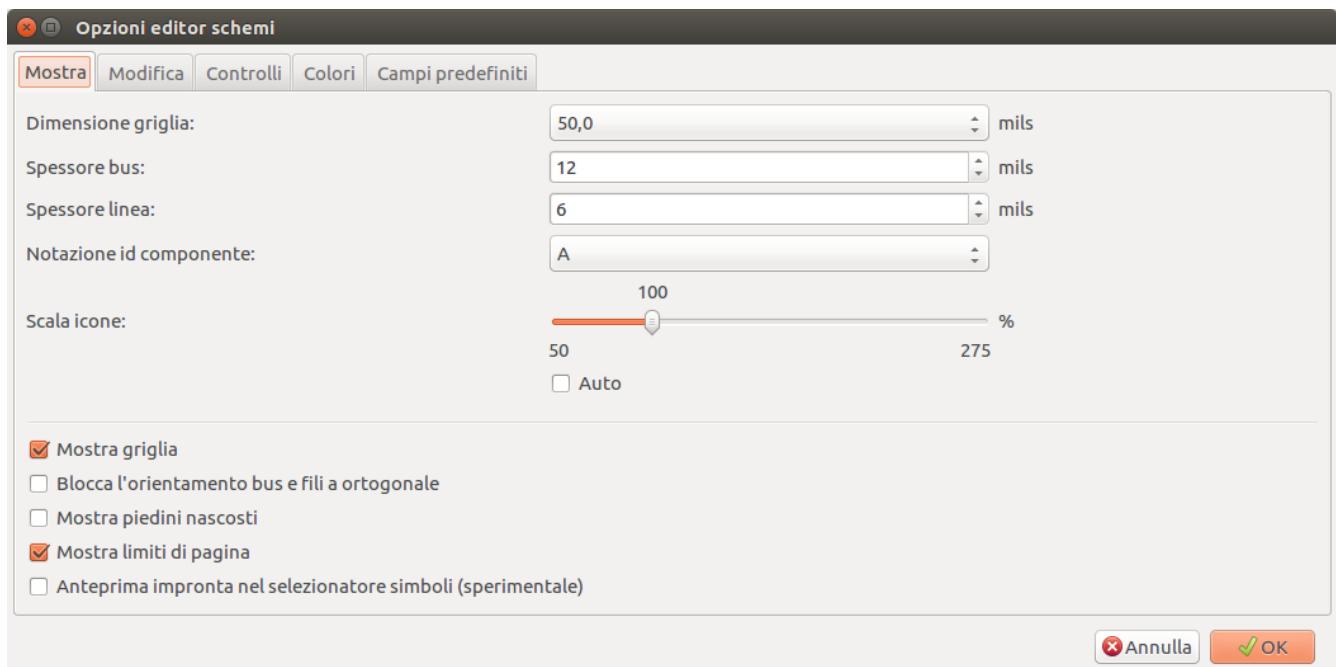
Redefine hotkeys.



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

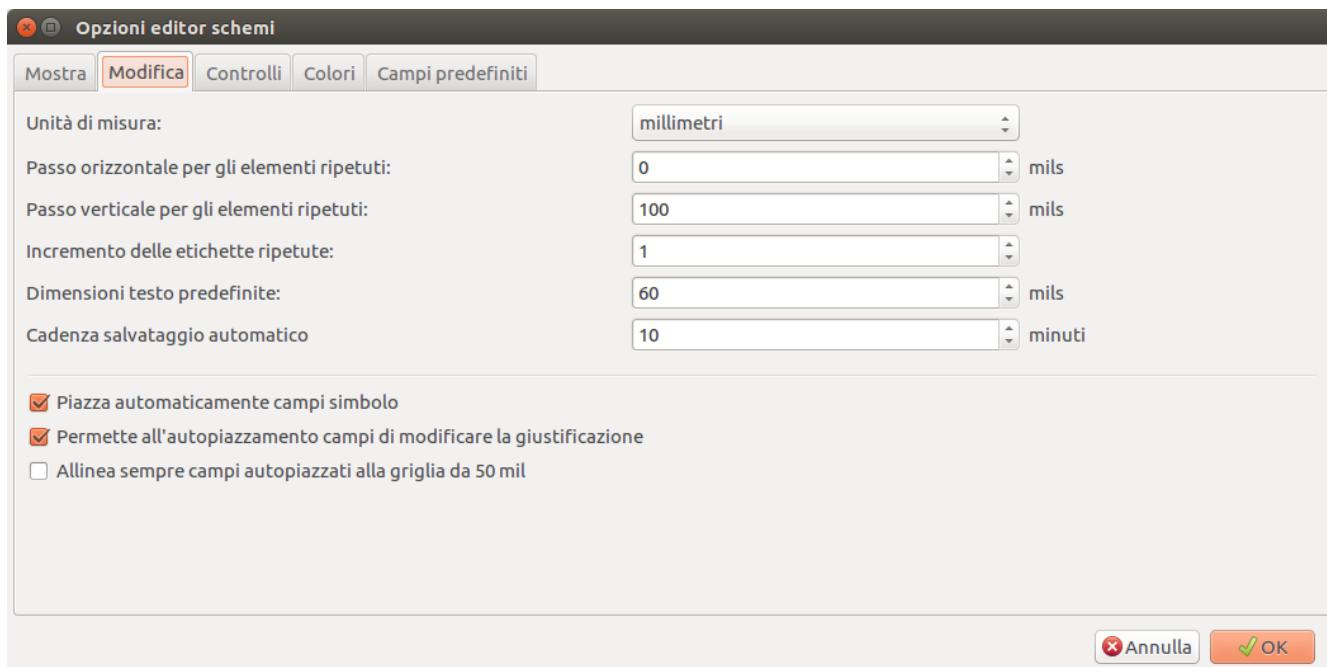
Edit	Define a new hotkey for the action (same as double click).
Undo Changes	Reverts the recent hotkey changes for the action.
Clear Assigned Hotkey	
Restore Default	Sets the action hotkey to its default value.

Display Options



Dimensione griglia	Selezione della dimensione della griglia. 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.
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 selettori simboli	Mostra un riquadro di anteprima dell'impronta quando si inserisce un nuovo simbolo. Nota: potrebbe provocare problemi o ritardi, usare con cautela.

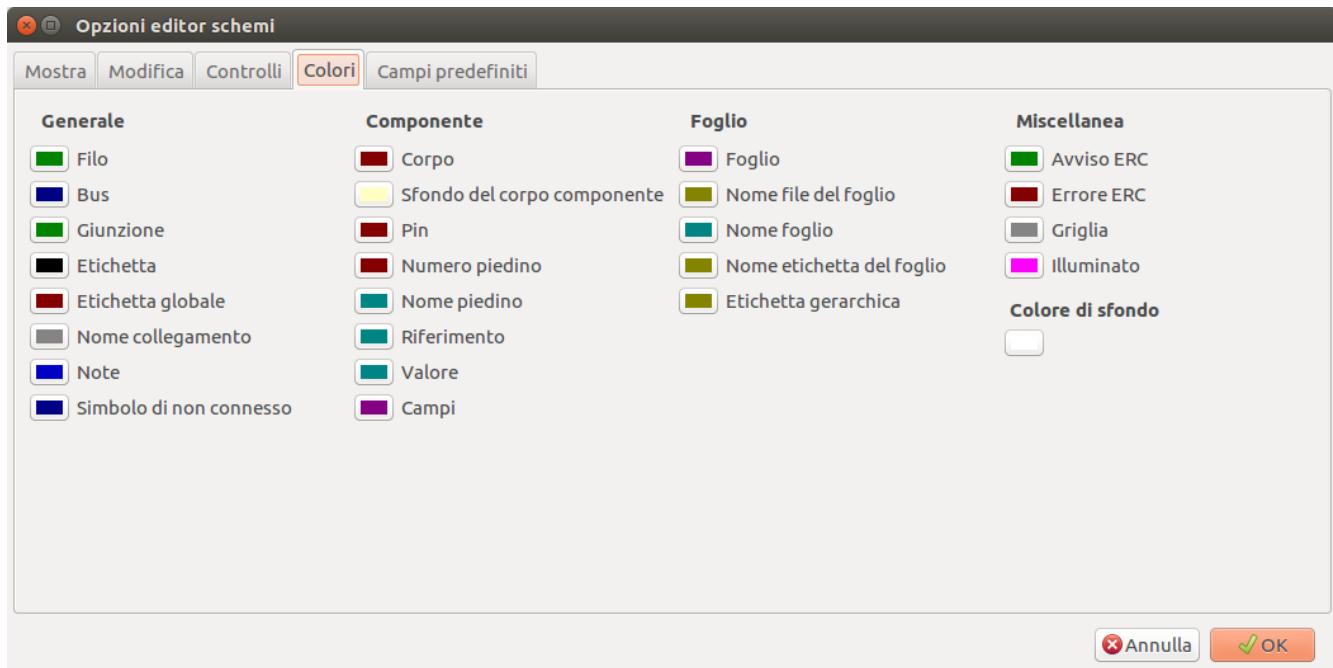
Editing Options



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 <code>Insert</code> 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 autopaced fields to the 50 mil grid	Extension of 'Automatically place symbol fields' option. If checked, fields are autopaced using 50 mils grid, otherwise they are placed freely.

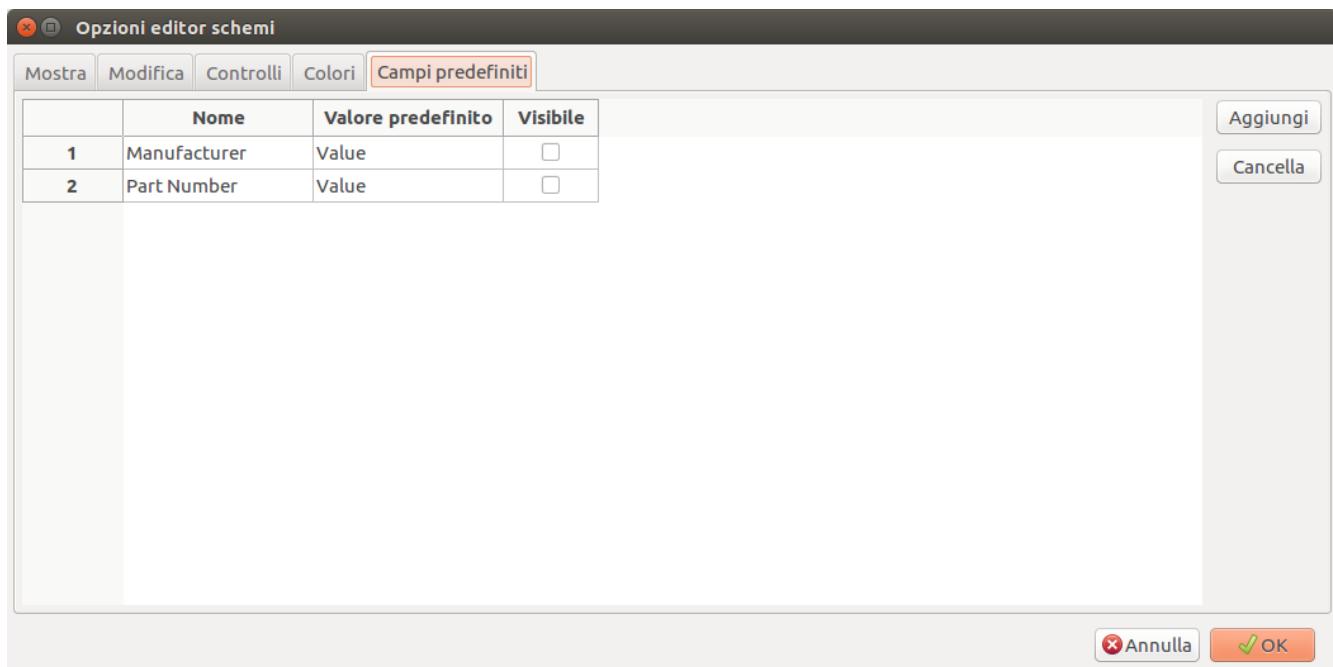
Colori

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

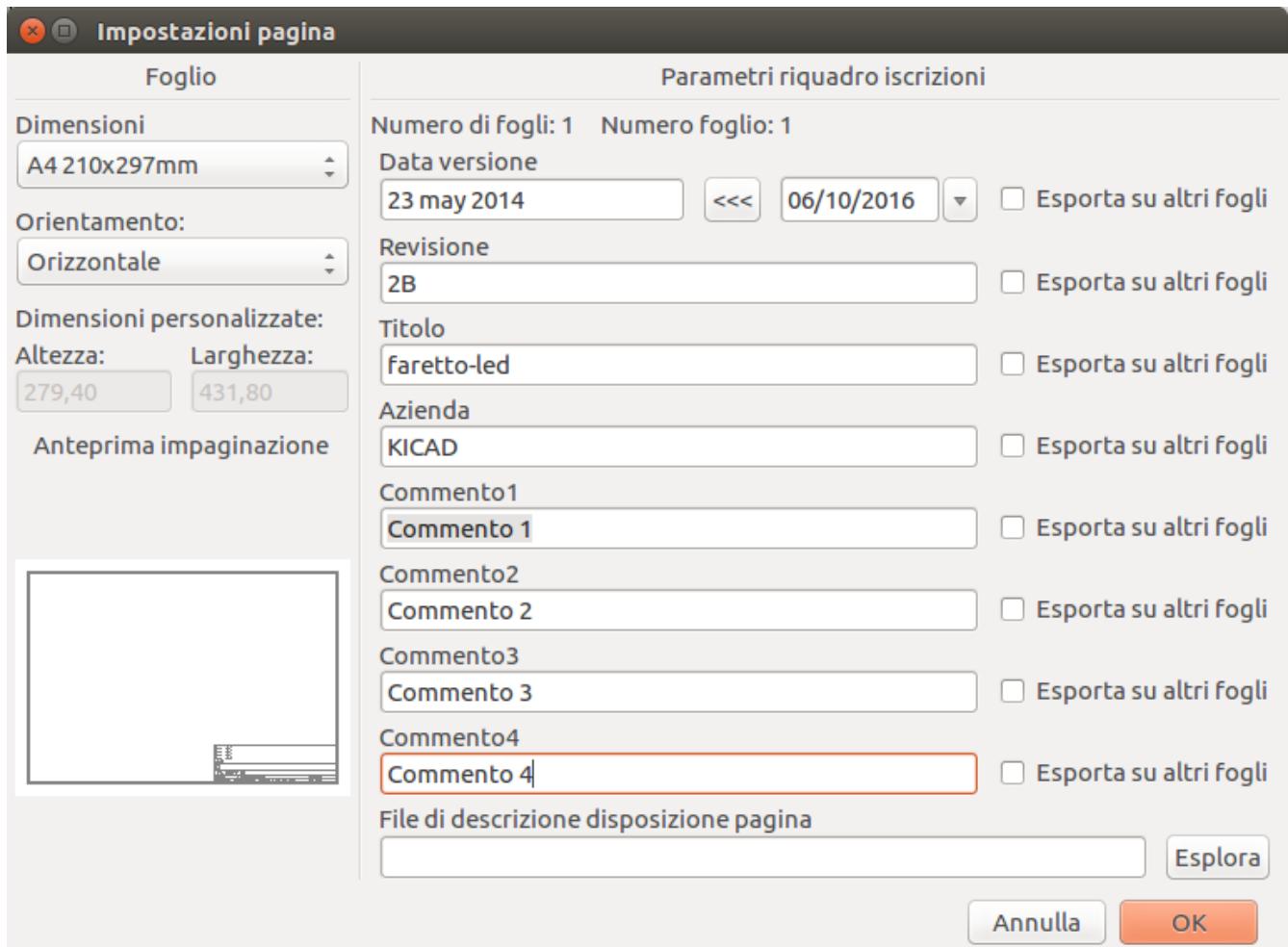
Accedere alla guida in linea (questo documento) per accedere ad un vasto tutorial su KiCad.

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

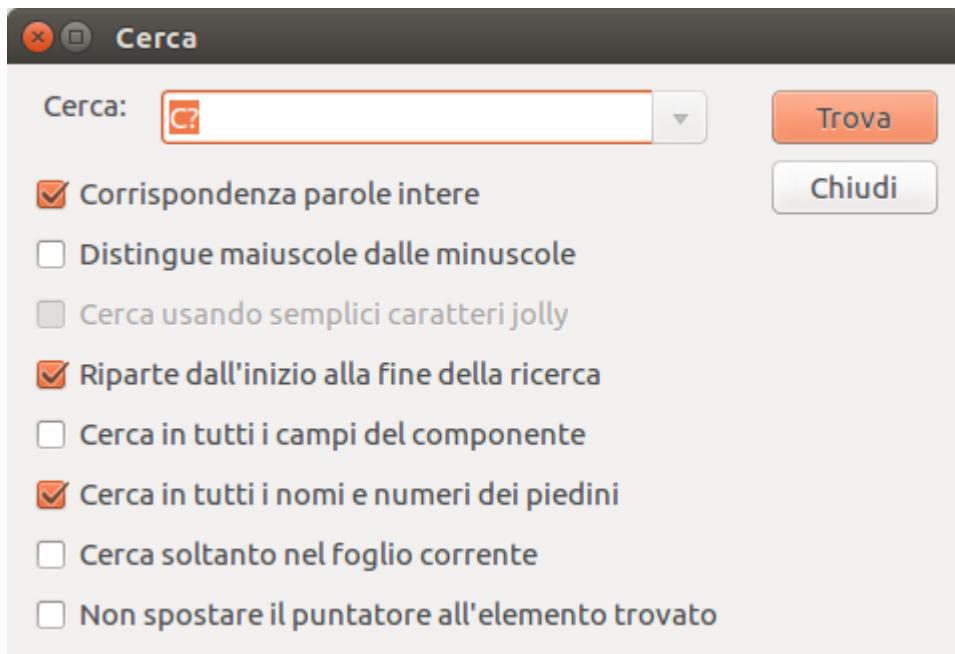
L'icona di impostazione del foglio  permette di impostare la dimensione del foglio e il contenuto del riquadro iscrizioni.



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 (NET) apre lo strumento di generazione delle netlist.

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

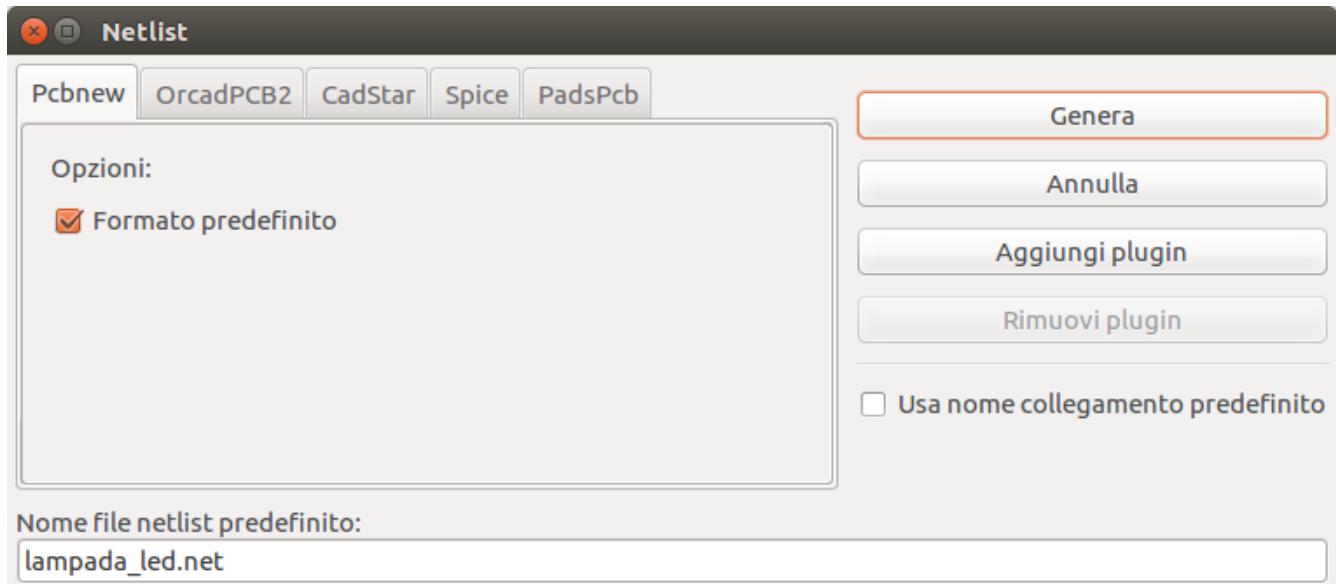
In una gerarchia multifoglio, ogni etichetta locale è visibile solo dentro il foglio al quale appartiene. Per esempio l'etichetta LABEL1 del foglio 3 è diversa dall'etichetta TOTO del foglio 5 (se non è stata introdotta intenzionalmente una connessione per collegarle). Ciò è dovuto al fatto che il nome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

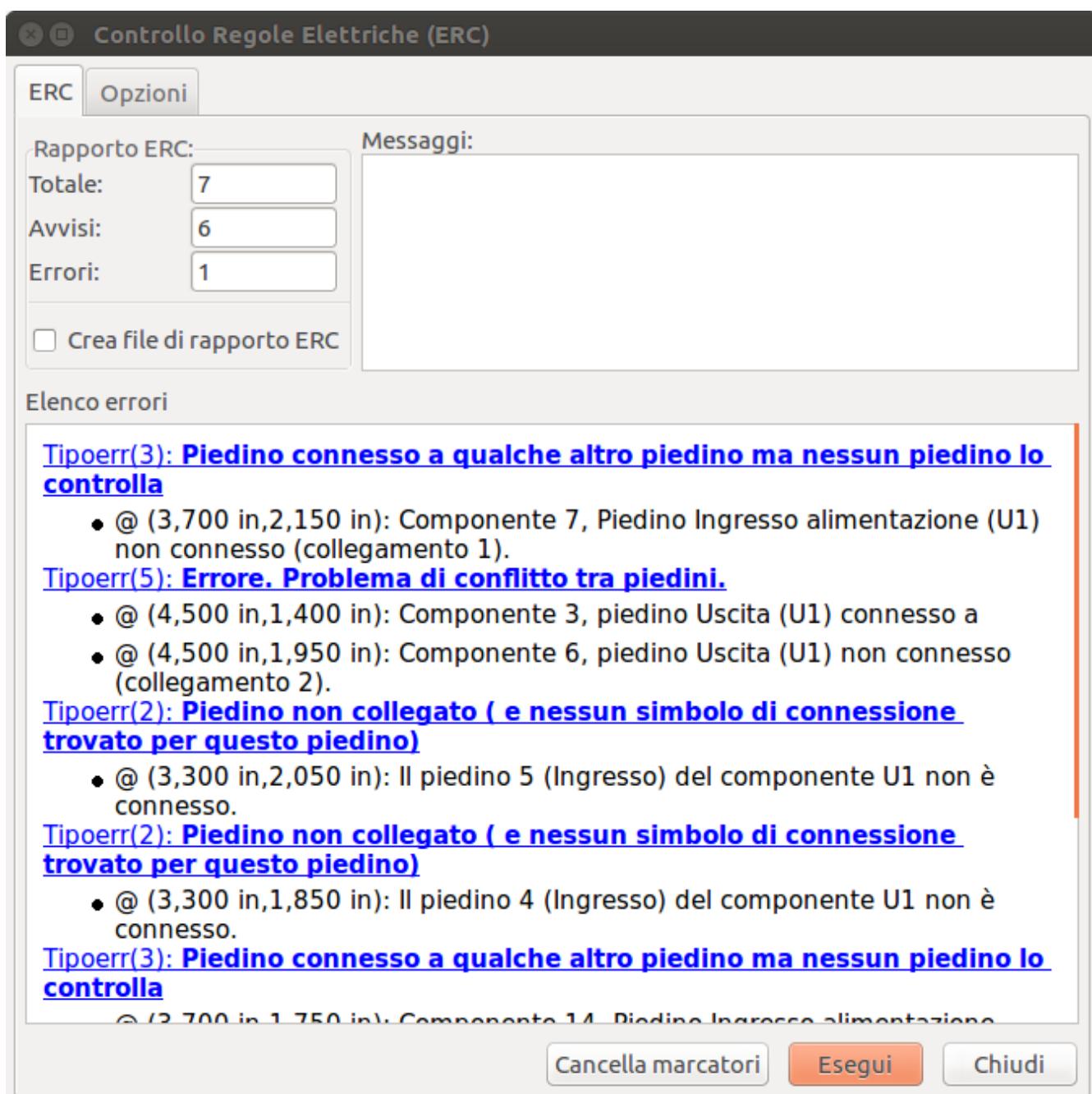
Strumento di controllo regole elettriche (ERC)

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:

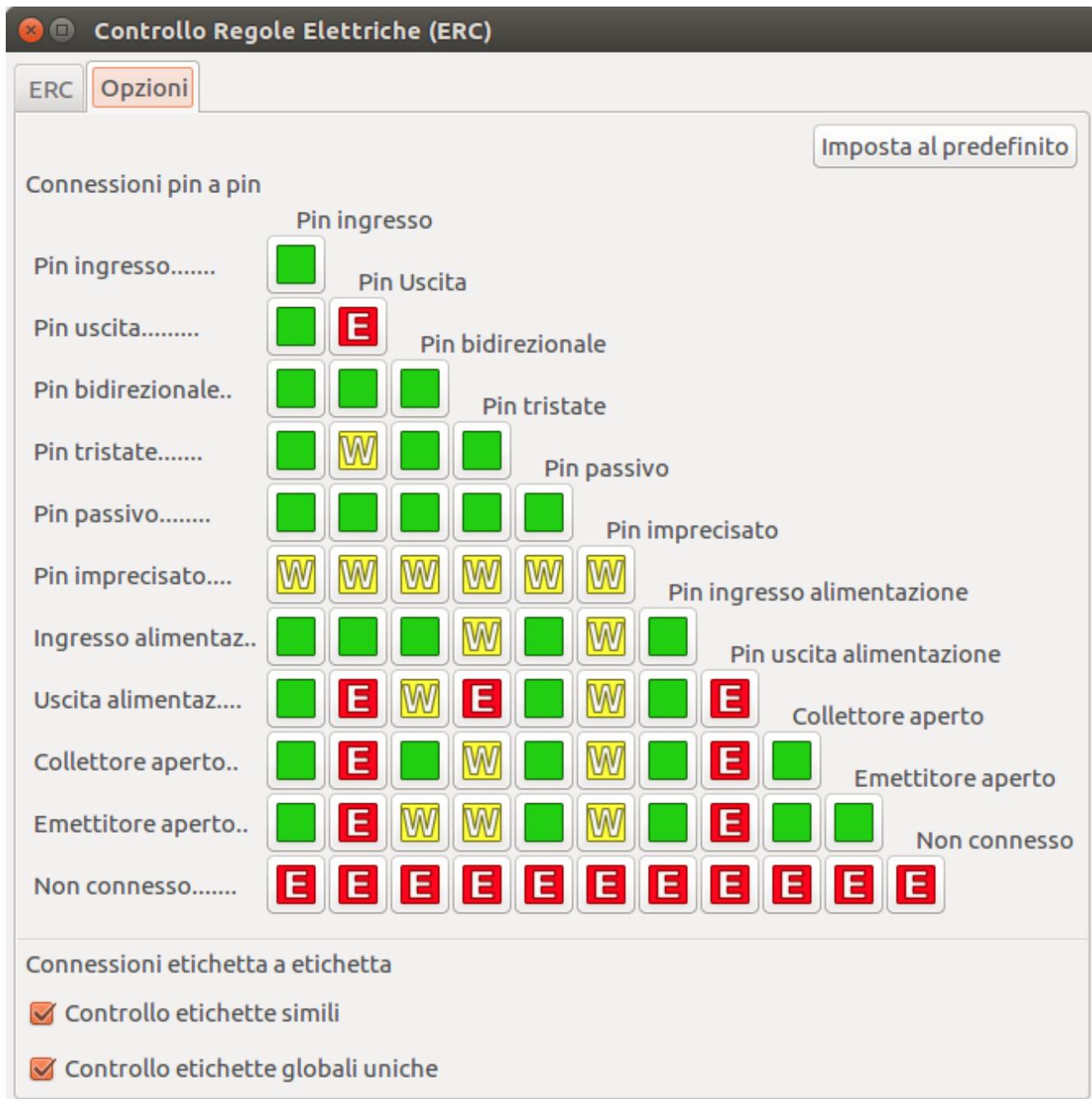
Crea file di rapporto ERC	selezionare questa opzione per generare un file di rapporto ERC.
---------------------------	--

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 marcitore corrispondente nello schema elettrico.

Finestra di dialogo delle opzioni ERC



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:

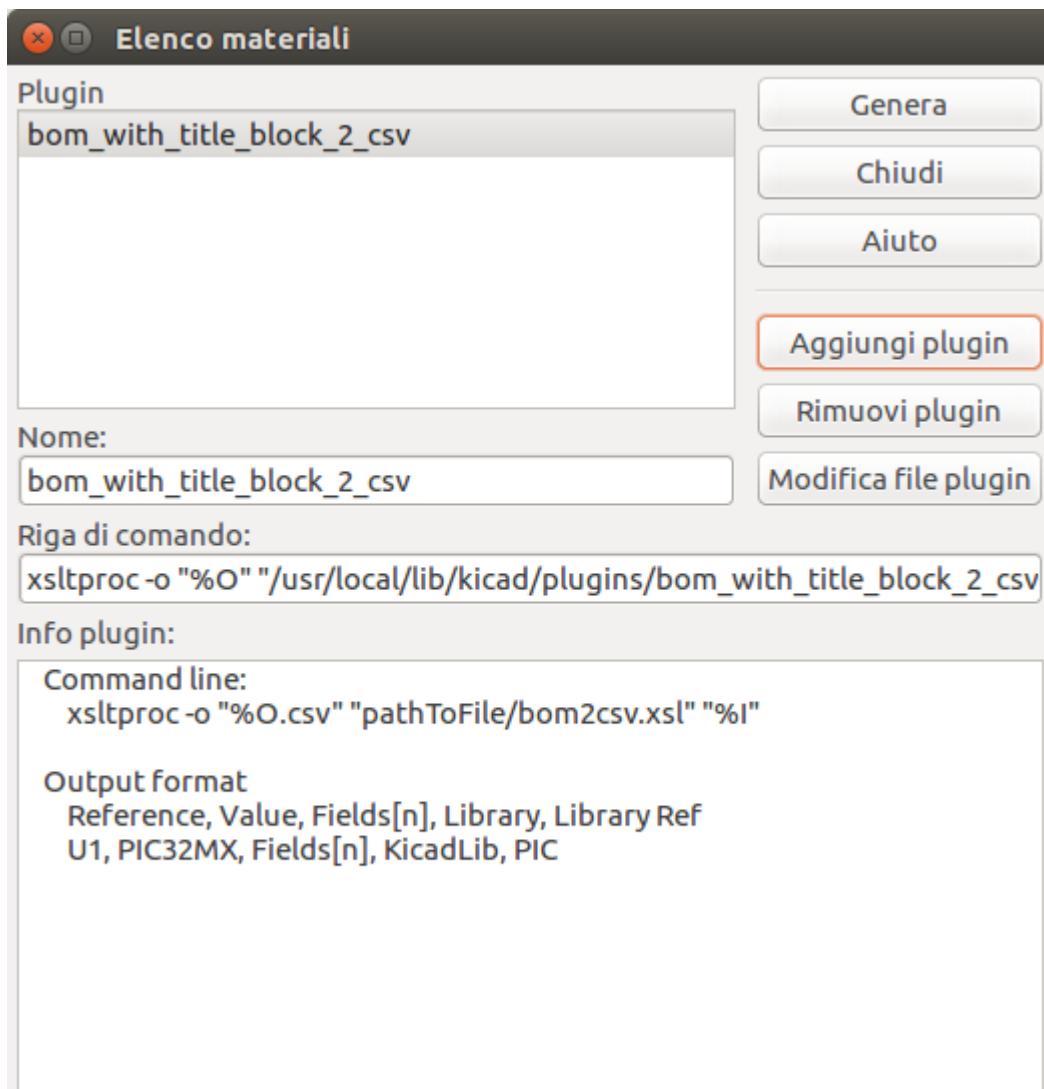
Controllo etichette simili	Segnala le etichette che differiscono solo per le maiuscole (per es. label/Label/LaBeL). I nomi dei collegamenti sono case-sensitive quindi etichette come quelle dell'esempio sono considerate collegamenti separati.
Controllo etichette globali uniche	Segnala le etichette globali 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 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).

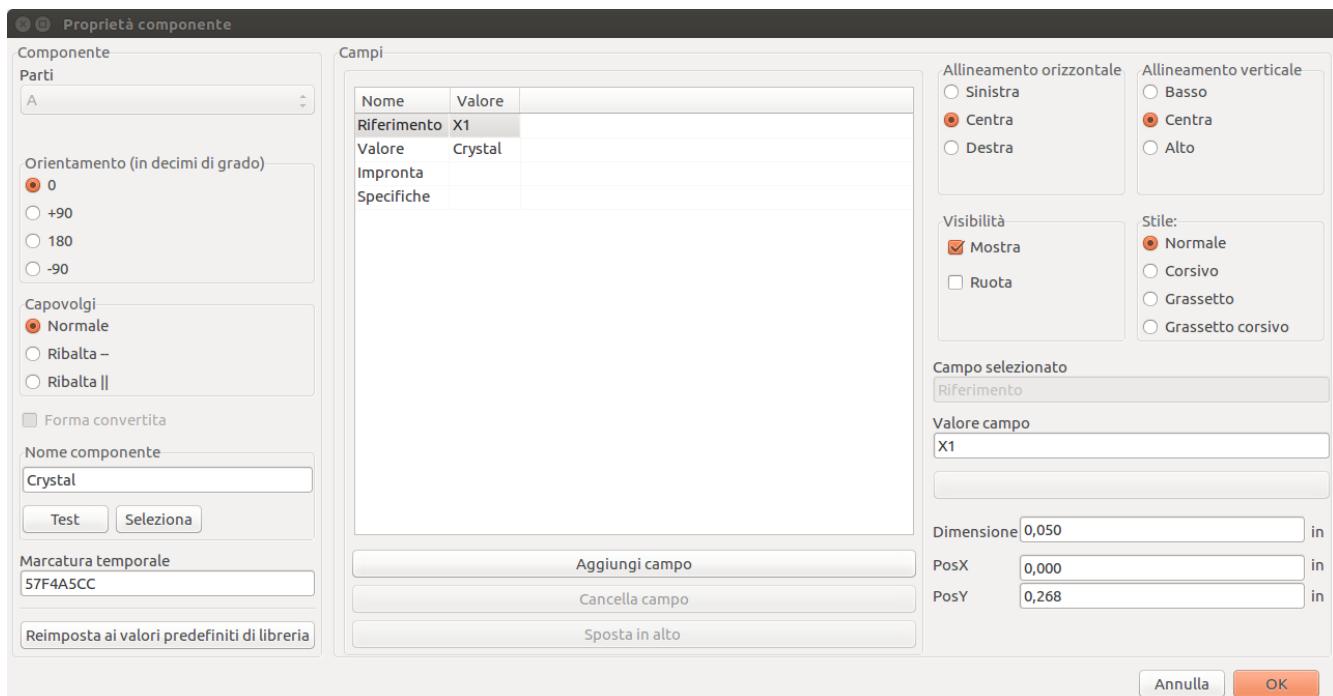


Il generatore di distinte materiali dell'editor degli schemi elettrici fa uso di plugin esterni, in forma di script XSLT o Python. Alcuni esempi sono installati nella cartella dei file eseguibili di KiCad.

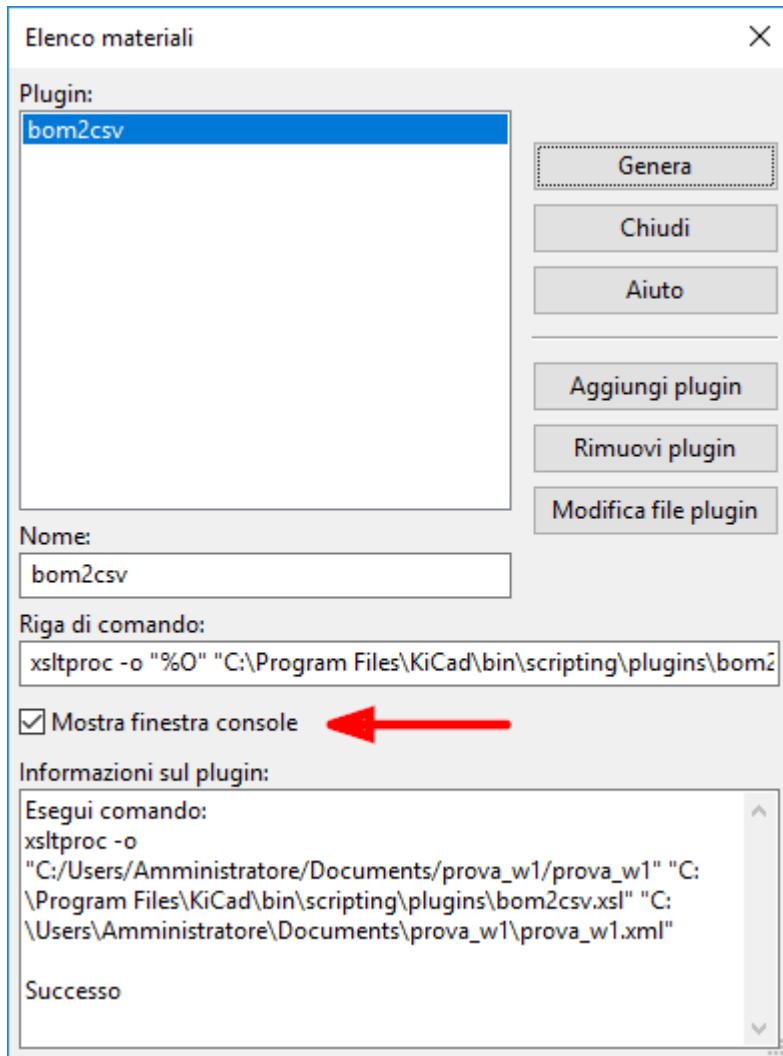
Un utile insieme di proprietà di componenti da usare per una distinta componenti sono:

- 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:



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		
<input checked="" type="checkbox"/> Simboli di gruppo <input type="button" value="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"/>

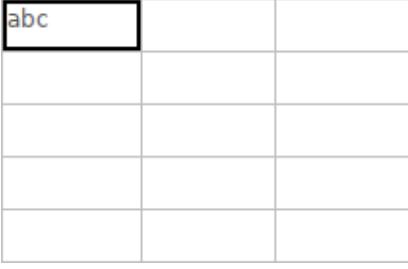
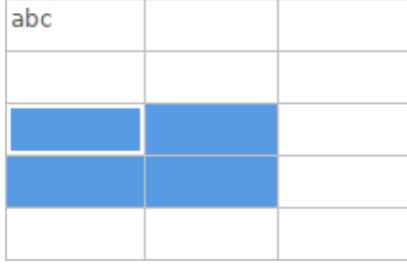
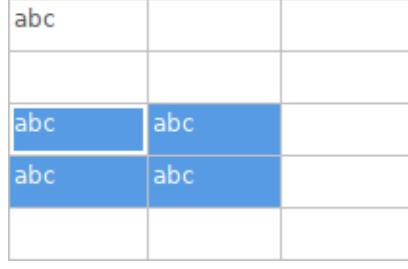
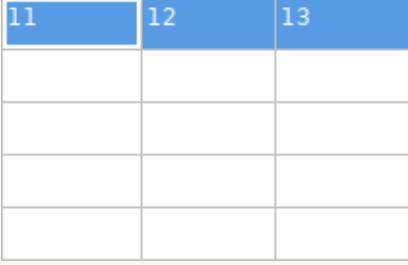
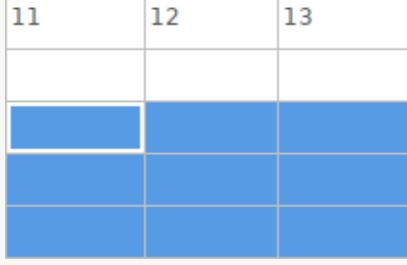
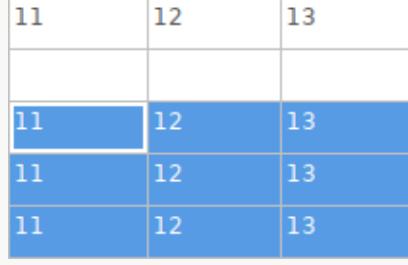
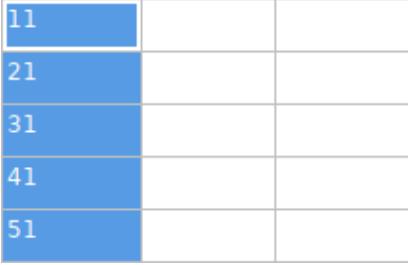
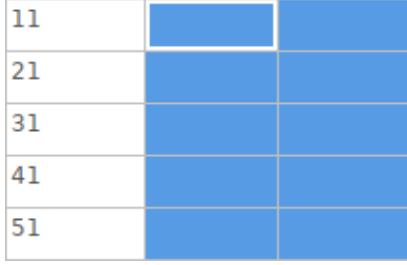
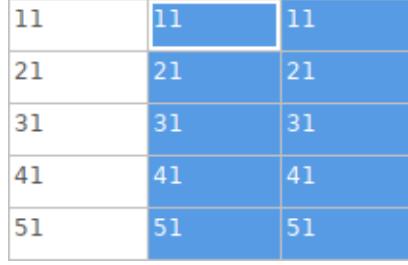
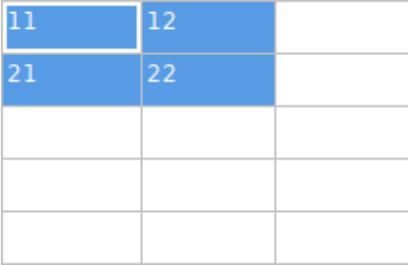
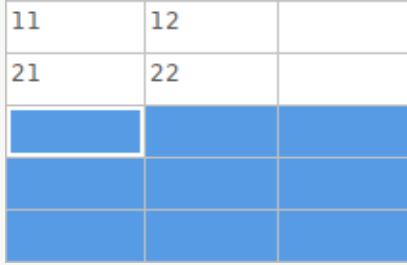
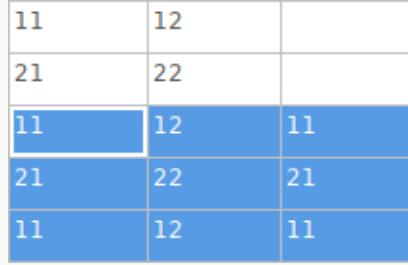
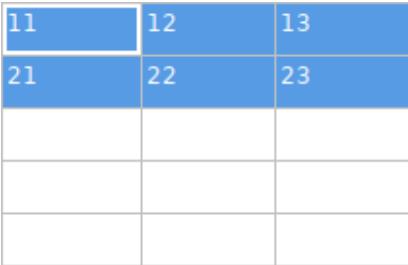
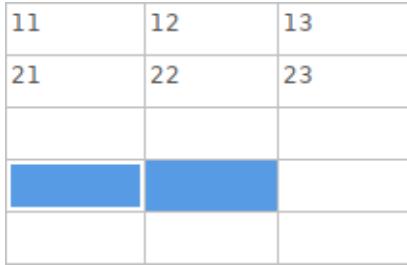
Riferimento	Valore	Impronta
R1	1K	Resistor_THT:R_Axial_DIN0414_L11.9mm_D4.5mm
C1	330nF	Capacitor_THT:C_Rect_L7.0mm_W3.5mm_P5.00mm
R2	1M	Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_F
P1	CONN_1	Wire_Pads:SolderWirePad_single_0-8mmDrill
P2	CONN_2	Wire_Pads:SolderWirePad_single_0-8mmDrill
D39	D_Bridge_-A+A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

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)
		
		
		
		
		
		

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.

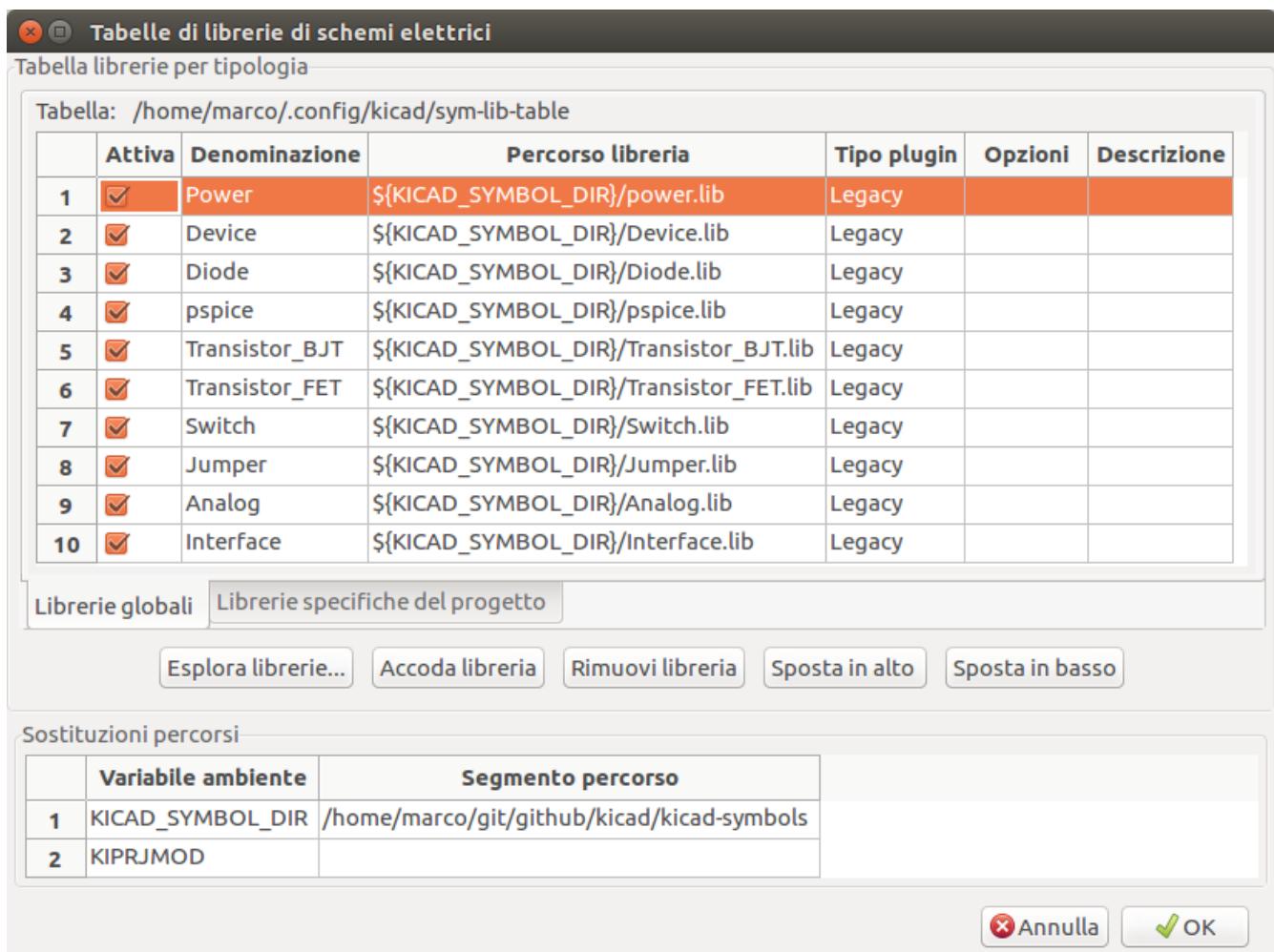


Tabella librerie di simboli globale

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.

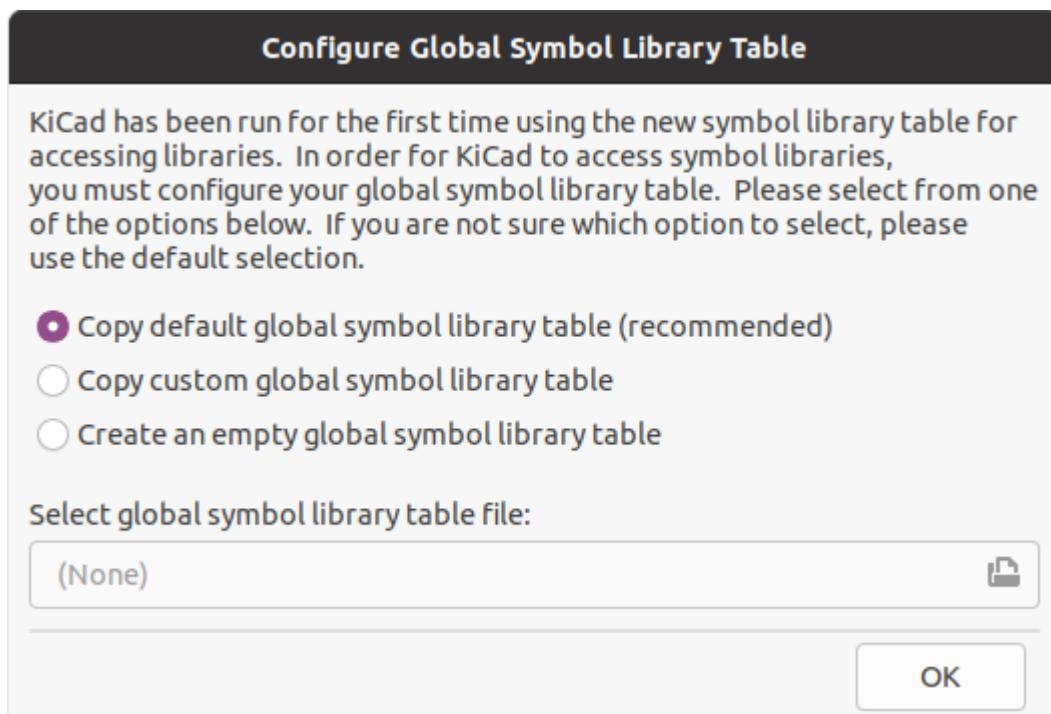
Tabella librerie di simboli specifiche del progetto

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 librerie 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

A schematic designed with KiCad is more than a simple graphic representation of an electronic device. It is normally the entry point of a development chain that allows for:

- 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.

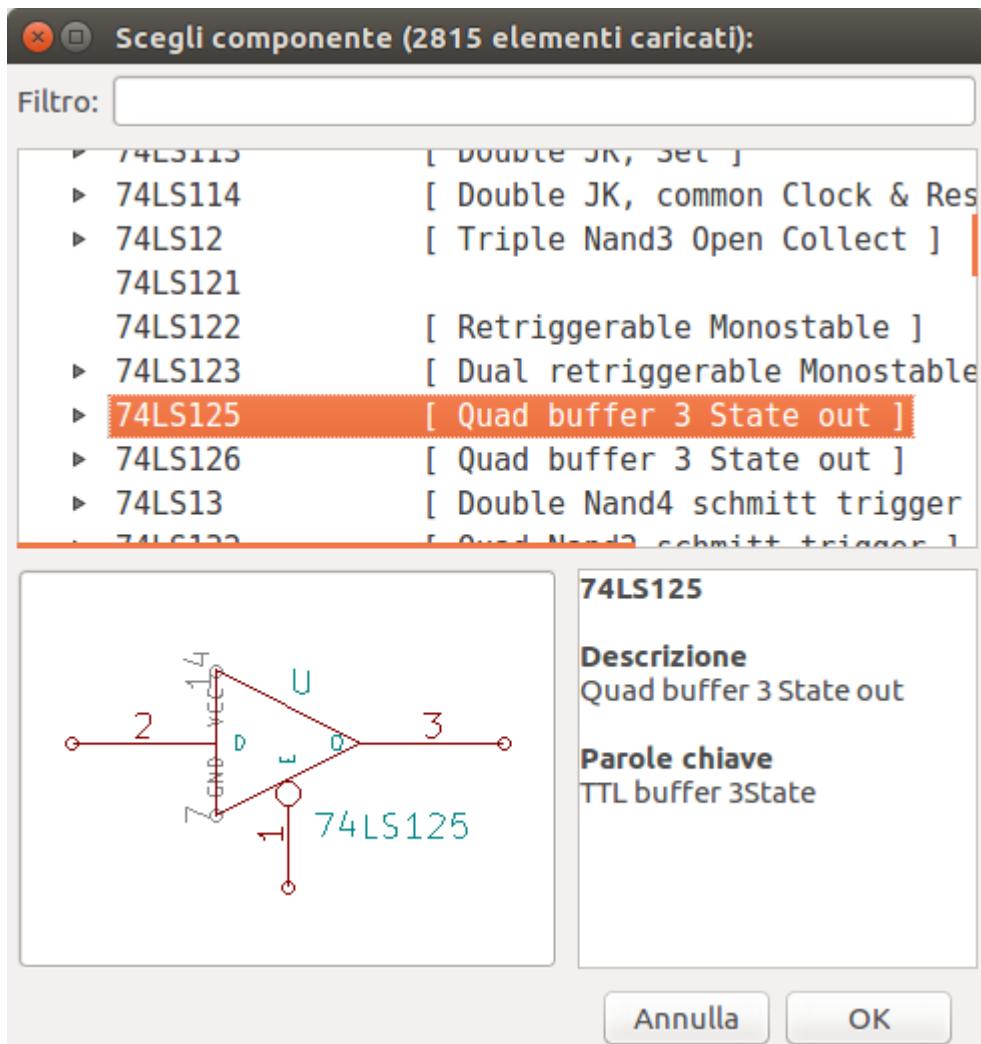
Uno schema elettrico consiste principalmente di simboli, fili, etichette, giunzioni, porte bus e pin di potenza. Per chiarezza, negli schemi elettrici, è possibile inserire elementi puramente grafici come elementi bus, commenti, e polilinee.

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, parola chiave, 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 marcitore 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}

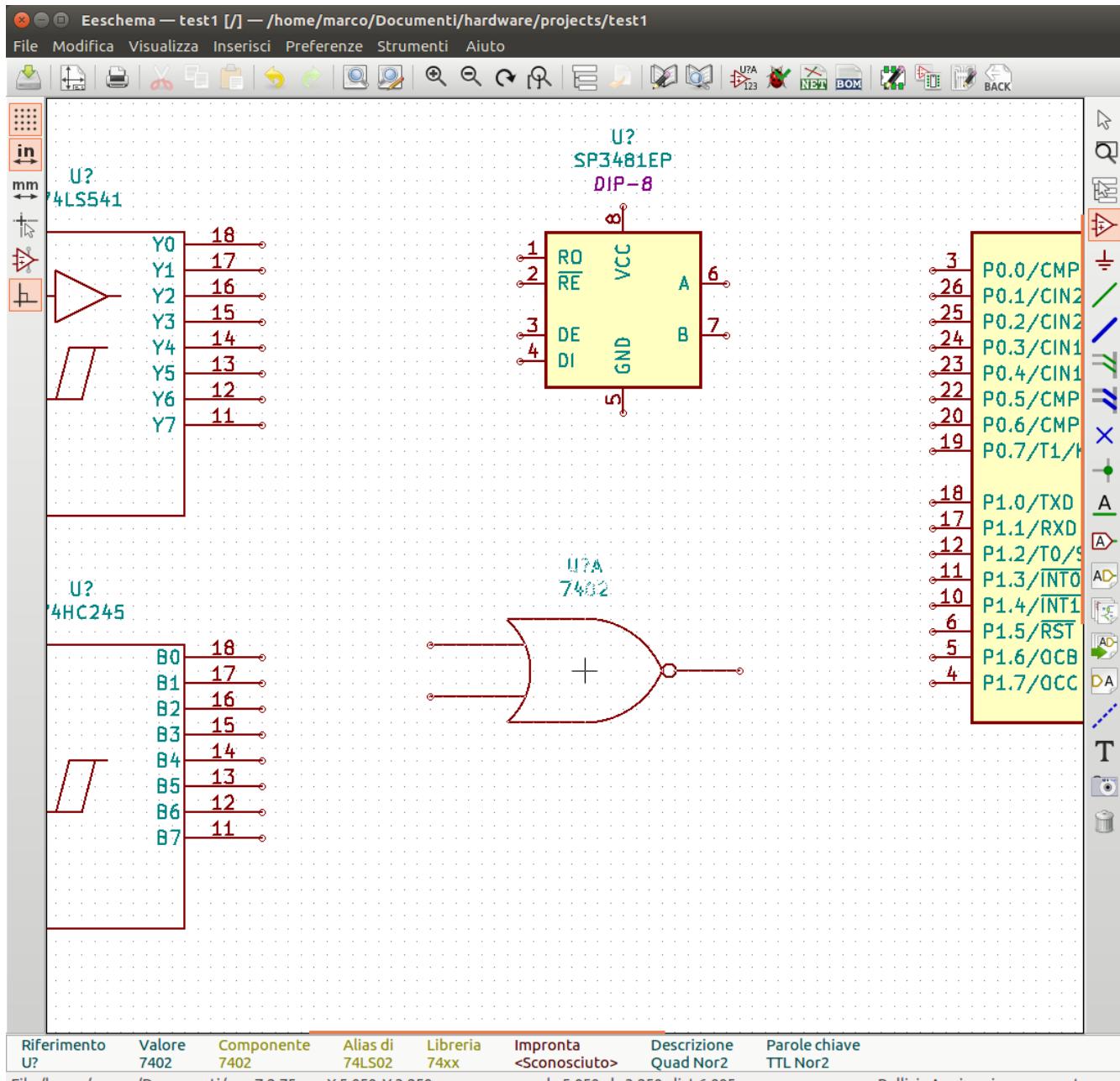
ki	mi	gi	ti
2^{10}	2^{20}	2^{30}	2^{40}

- 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 ( to open the properties dialog,  to rotate, etc.). Note that hotkeys act on the selected symbol; if no symbol is selected hotkeys act on the symbol under the cursor.

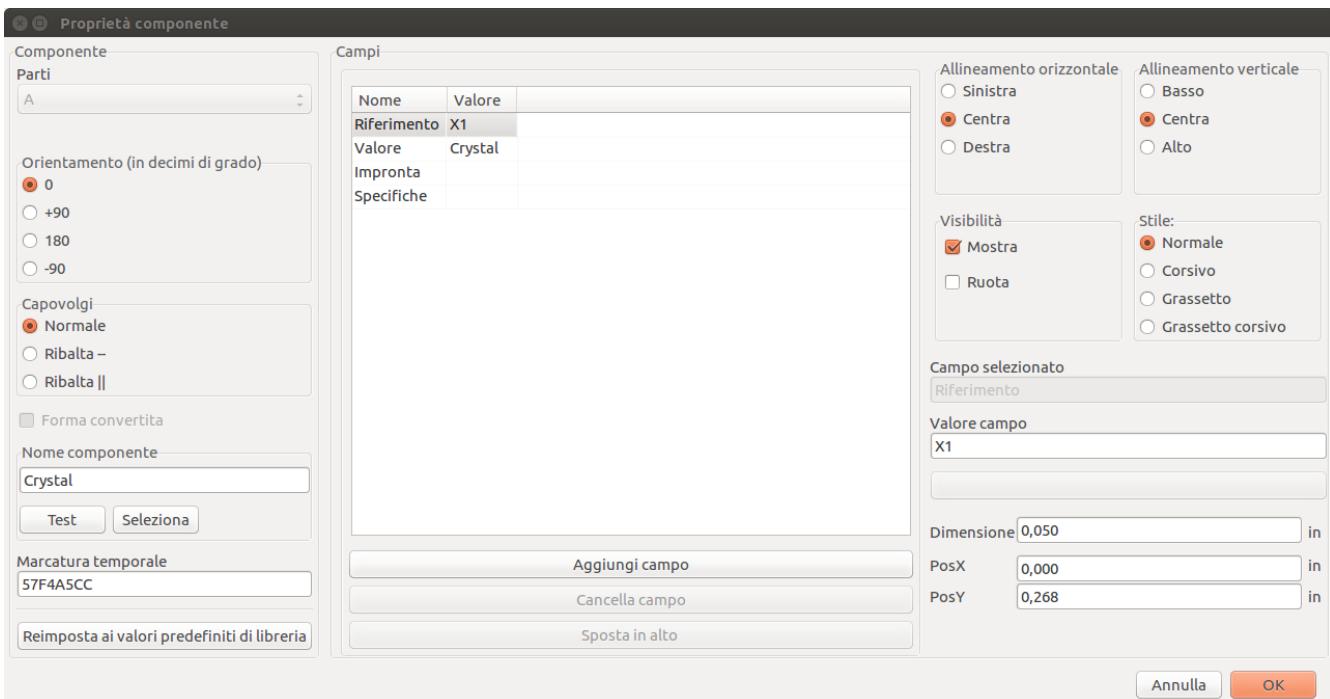
Symbols can also be selected by clicking on them or drag-selecting them. Selected symbols can be modified by clicking relevant buttons in the top toolbar or using a hotkey.

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 de comandi: sposta, ruota, modifica, cancella, ecc.
- Position the cursor over the field (if nothing is selected) or select the field and press  to edit the field.
- Position the cursor over the symbol (if nothing is selected) or select the symbol and press , , or  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:

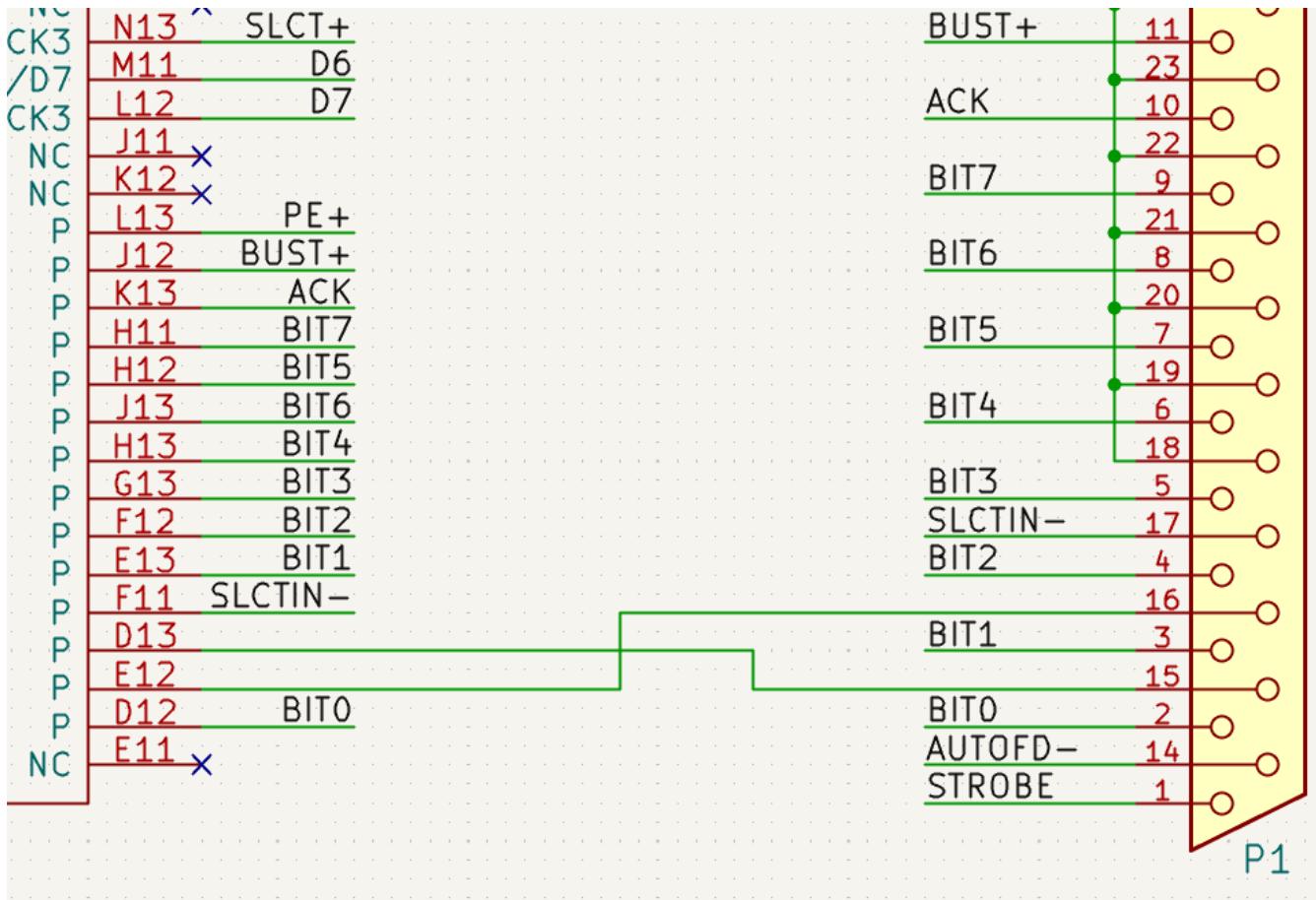
- **Porte di potenza:** simboli per collegare fili a net di potenza o massa.
- **PWR_FLAG:** a specific symbol for indicating that a net is powered when it is not connected to a power output pin (for example, a power net that is supplied by an off-board connector).

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.

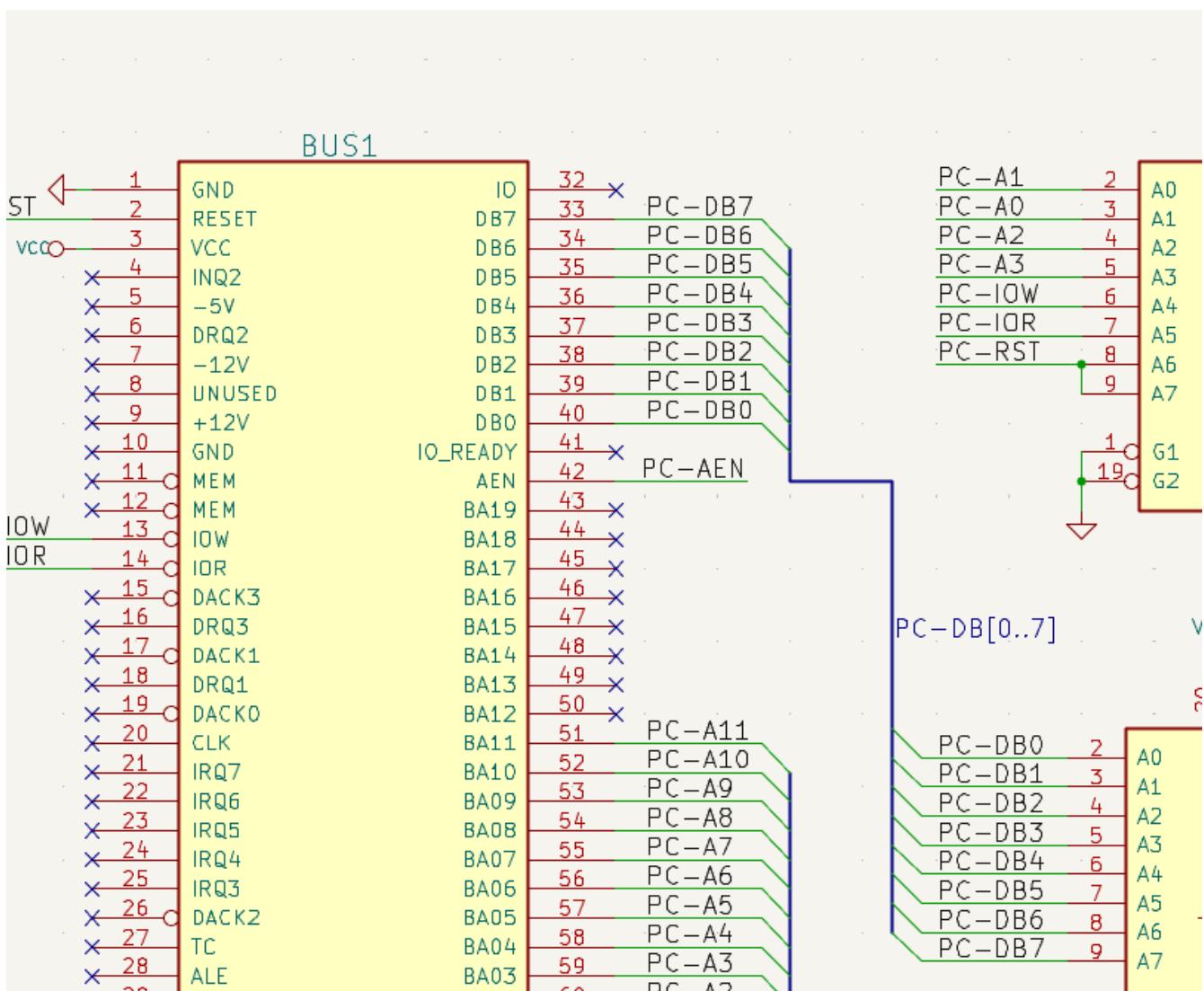
Fili

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>{SEGNAL1 SEGNAL2 SEGNAL3}
```

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 ché porterà a del 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).

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

NOTE

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

Dispiegamento bus

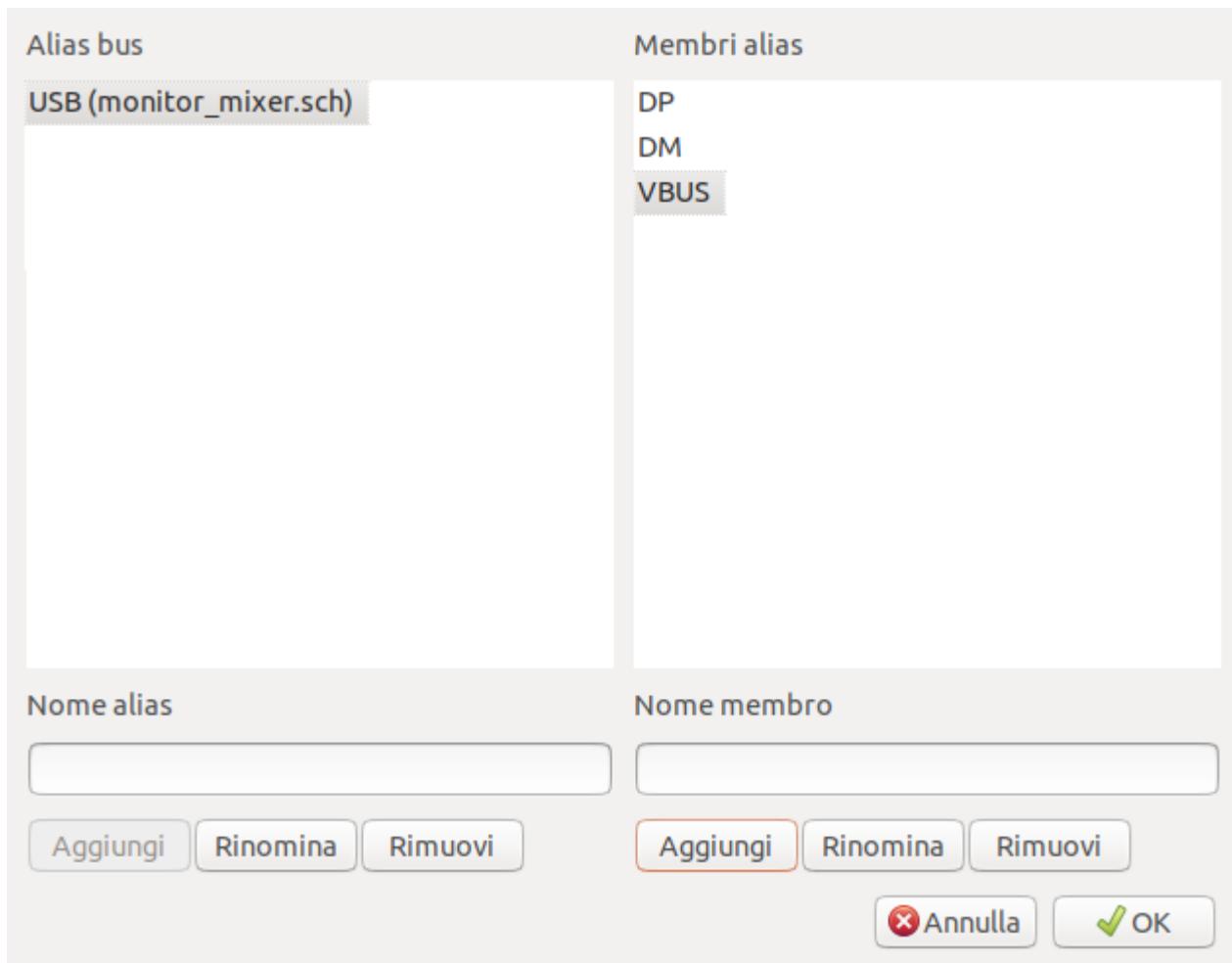
The unfold tool allows you to quickly break out signals from a bus. To unfold a signal, right-click on a bus object (a bus wire, etc) and choose **Unfold from Bus**. Alternatively, use the **Unfold Bus** hotkey (default:  C) when the cursor is over a bus object. The menu allows you to select which bus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



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 da 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.

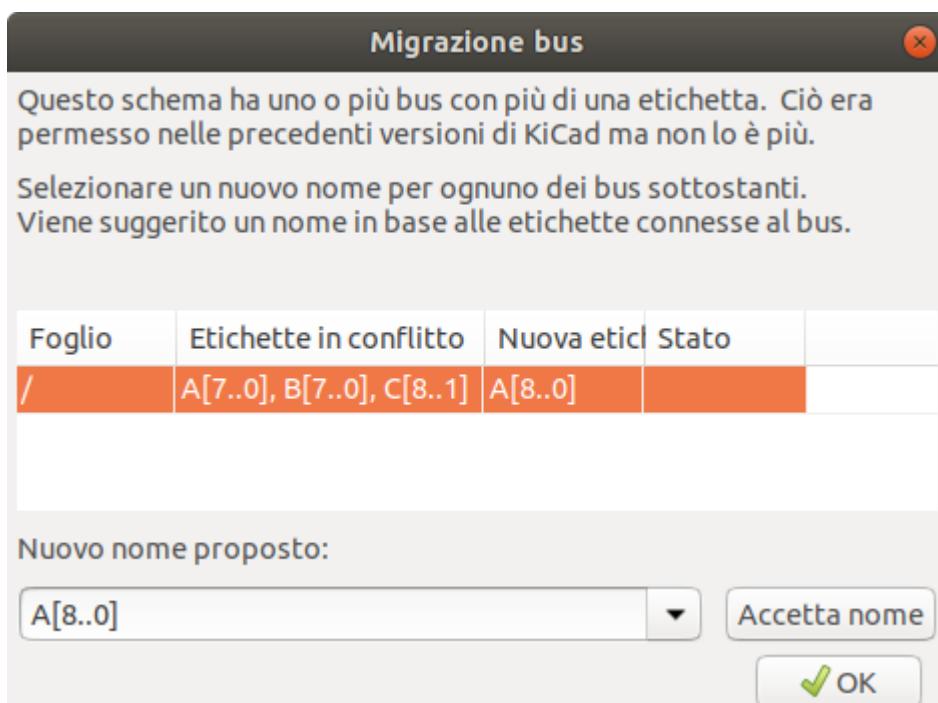
Gli alias dei bus vengono salvati nel file dello schema elettrico. Qualunque alias creato in un dato foglio dello schema elettrico è disponibile all'uso in qualunque altro foglio della gerarchia dello progetto.

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.

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.

Potrebbe rendersi necessario collegare assieme collegamenti (net) di potenza con nomi diversi (per esempio, "GND" nei componenti TTL e "VSS" in quelli in tecnologia MOS). Per fare ciò, si aggiunga un pin di potenza per ogni collegamento (net) e li si colleghi assieme tramite un filo.

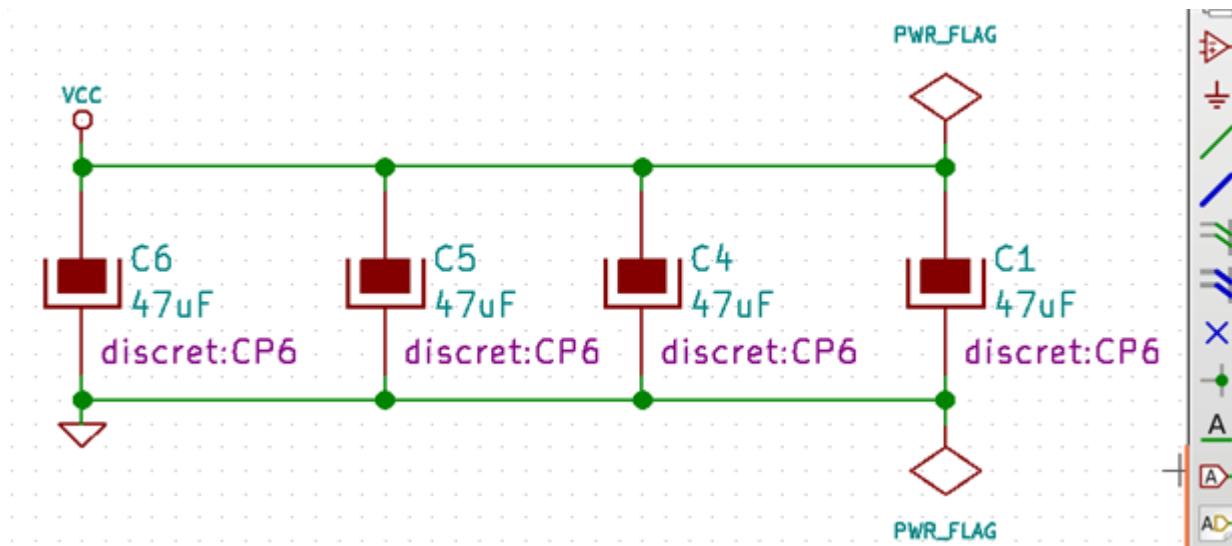
Non è raccomandabile usare le etichette per le connessioni di potenza. Queste hanno solo ambito di connessione "locale", e non connetterebbero i piedini di potenza nascosti.

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 port 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

Due simboli `PWR_FLAG` sono visibili. Essi indicano all'ERC che i due collegamenti (net) di potenza `VCC` e `GND` sono realmente connessi ad una sorgente di potenza, dato che non c'è una sorgente di potenza esplicita come l'uscita di un regolatore di tensione collegata a nessuno dei due collegamenti (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 () 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

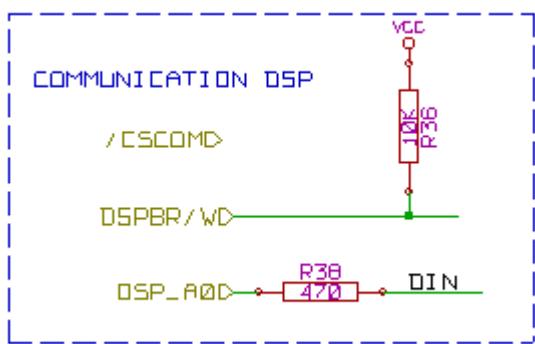
that are intentionally unconnected.

Complementi grafici

Text comments and graphic lines

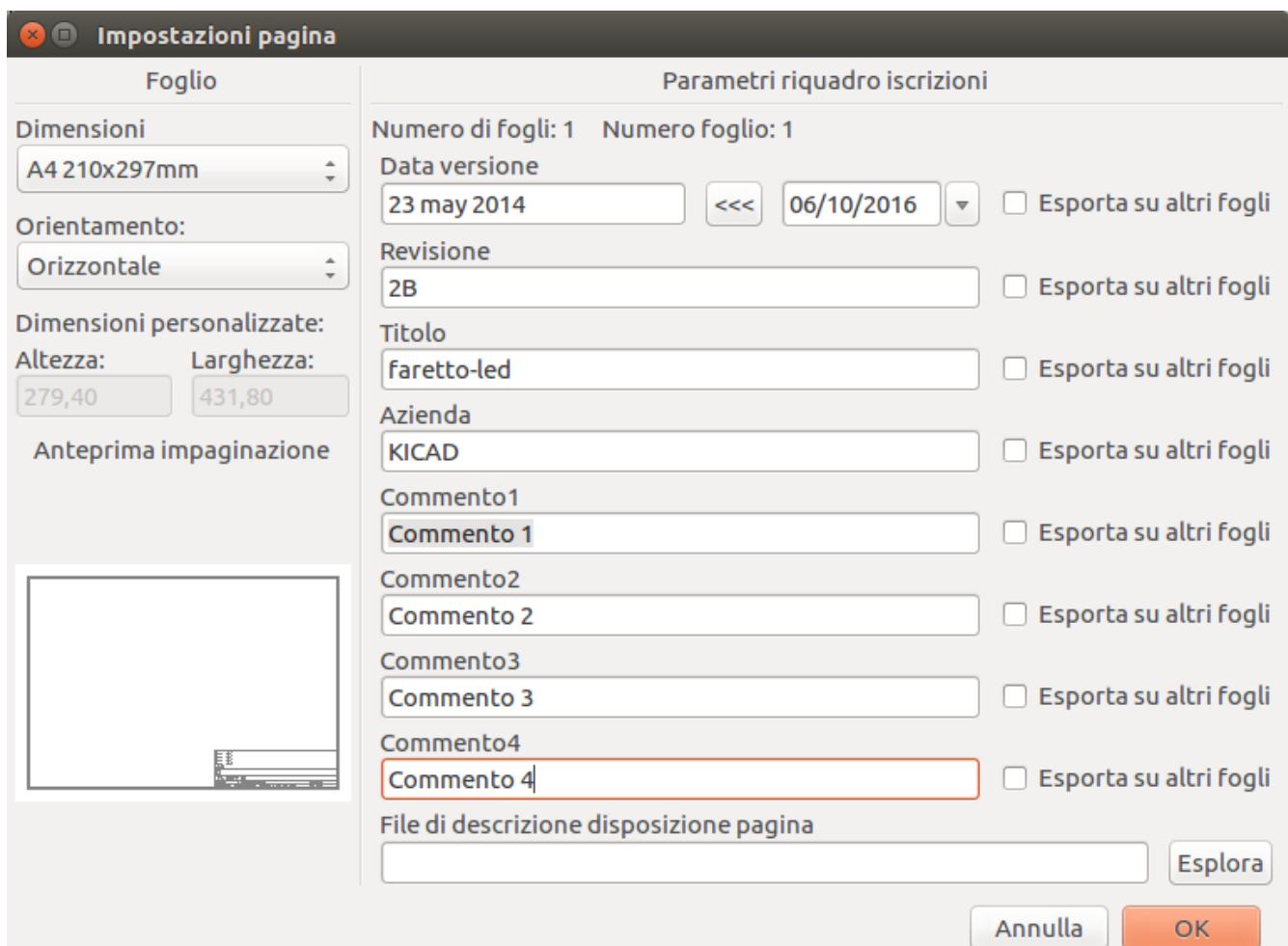
It can be useful to place annotations such as text fields and frames to aid in understanding the schematic. Text fields () and graphic lines () are intended for this use, as opposed to labels and wires, which are connection elements.

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



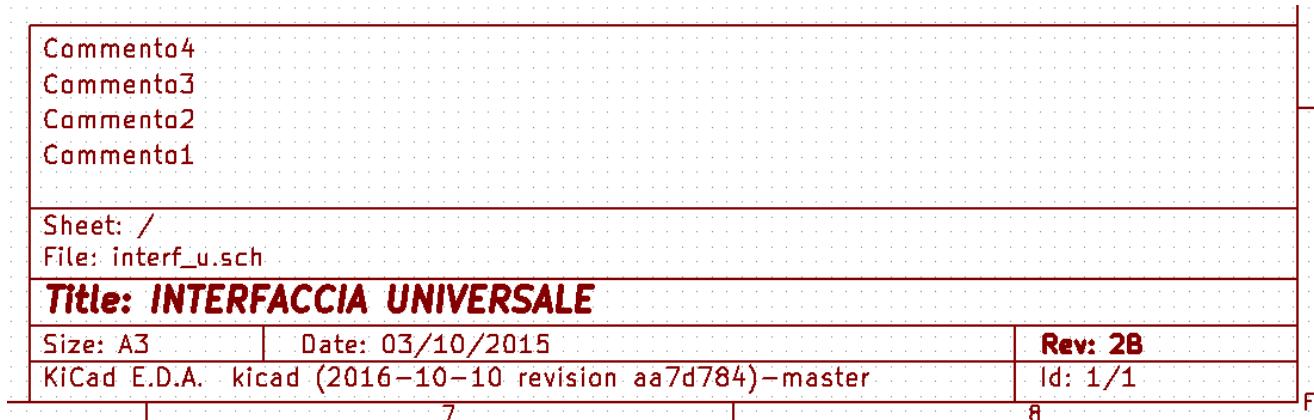
Blocco del titolo del foglio

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.



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:



Assistente soccorso progetto

Sembra che questo progetto sia stato fatto usando vecchie librerie di componenti. Alcune parti potrebbero necessitare di essere ricollegate ad un simbolo con nome diverso, e potrebbe essere necessario "recuperare" (clonare e rinominare) alcuni simboli in una nuova libreria. I seguenti cambiamenti sono raccomandati per aggiornare il progetto.

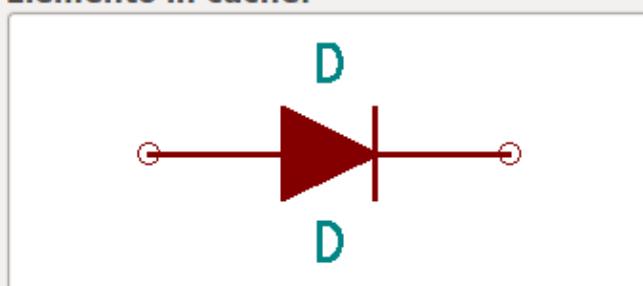
Simboli da aggiornare:

Accetta	Simbolo	Azione
<input checked="" type="checkbox"/>	D	Recupera D come D-RESUE-prova

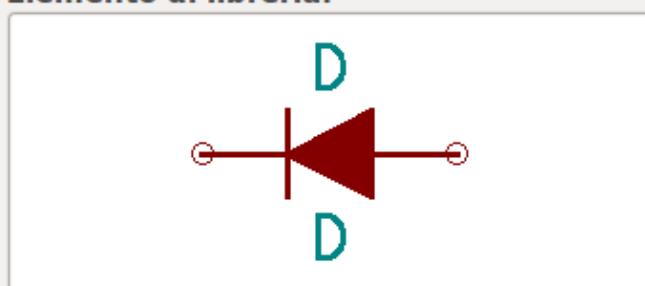
Istanze di questo simbolo:

Riferimento	Valore
D2	D
D1	D
D3	D

Elemento in cache:



Elemento di libreria:



Annulla

OK

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 sviluppati 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.

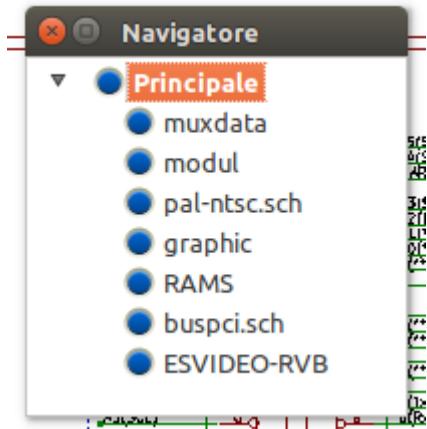
La creazione di uno schema elettrico gerarchico è semplice, l'intera gerarchia viene gestita partendo dallo schema radice, come se si trattasse di un unico schema elettrico.

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

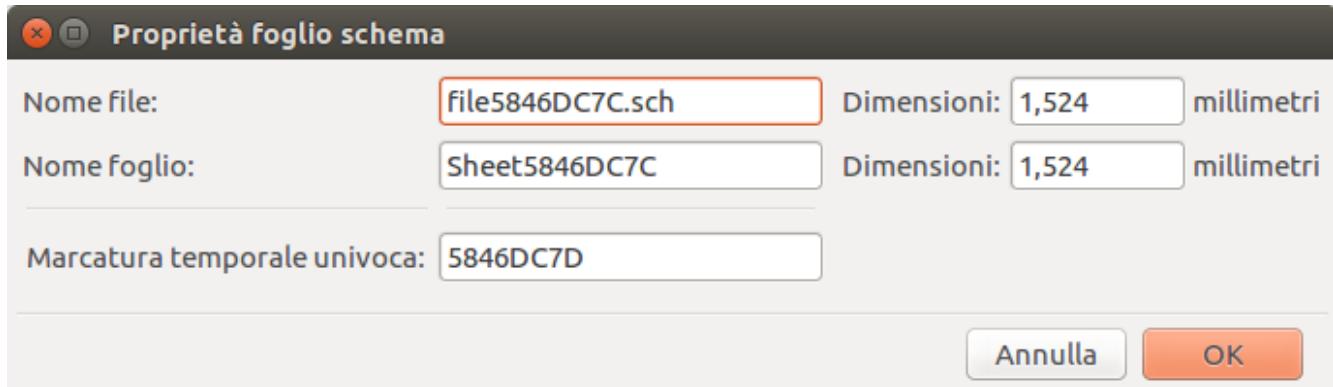
Disegna un rettangolo definito dai due punti diagonali che simboleggiano il sotto-foglio.

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).



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

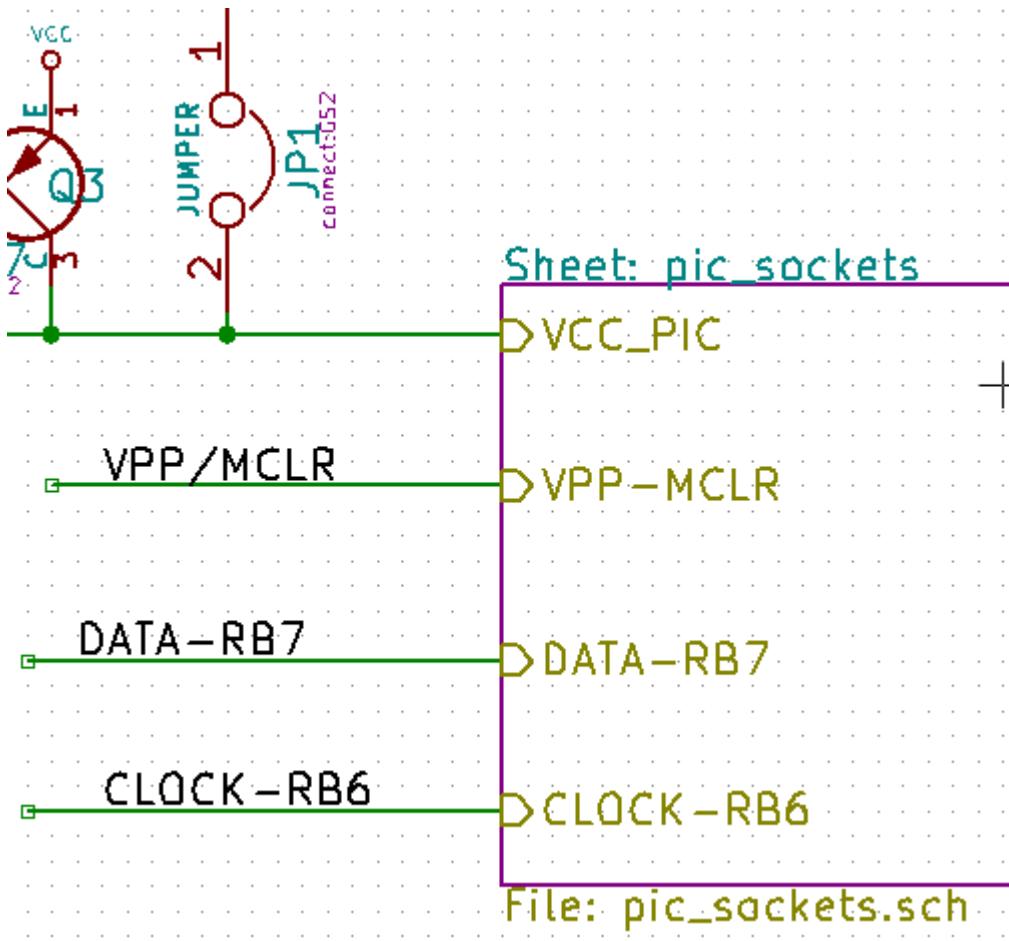
- Selezionare lo strumento .
- Fare clic sul simbolo gerarchico da dove si vuole importare i pin corrispondenti alle etichette gerarchiche piazzate nello schema corrispondente. Se esiste una nuova etichetta gerarchica, cioè non corrispondente ad un pin già piazzato, apparirà un pin gerarchico.
- Fare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

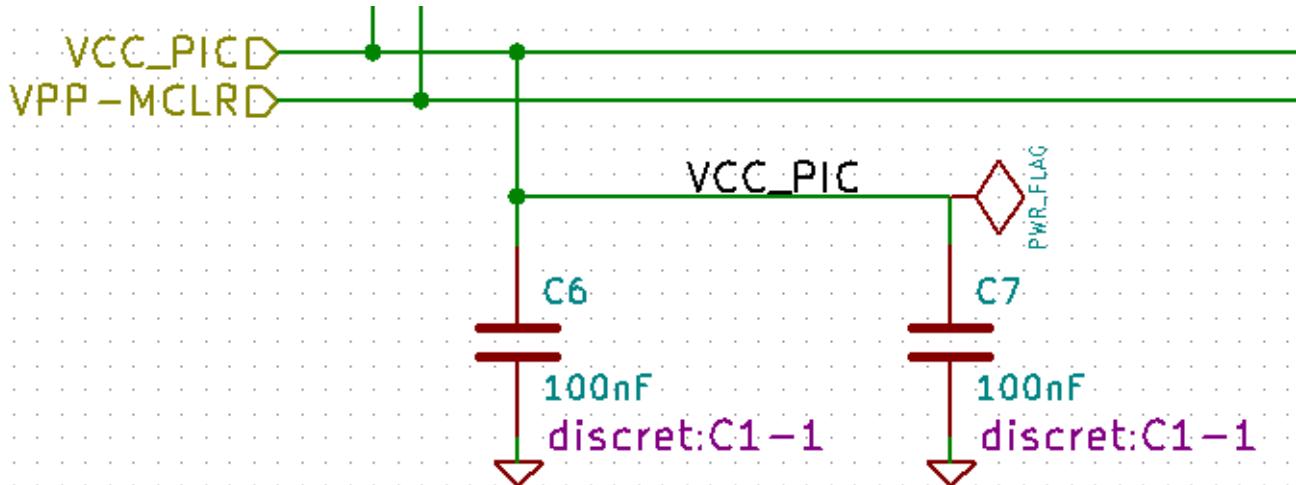
Ogni pin del simbolo del foglio appena creato, deve corrispondere ad una etichetta chiamata etichetta gerarchica nel sotto-foglio. Le etichette gerarchiche sono simili alle etichette, ma forniscono connessioni tra i sotto-fogli ed il foglio radice. La rappresentazione grafica delle due etichette complementari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

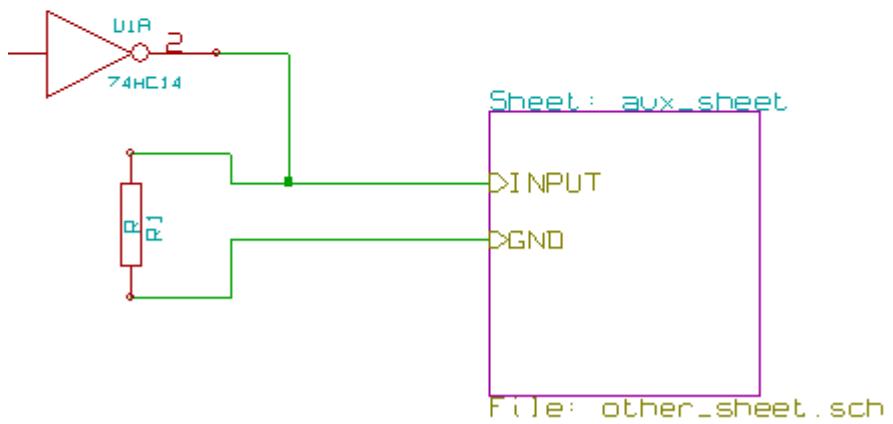
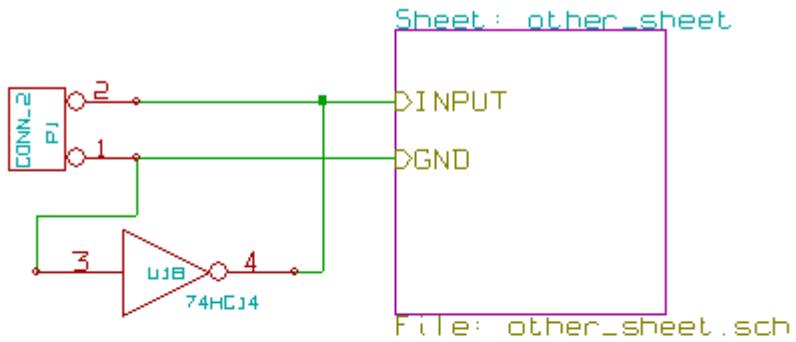
Etichette globali

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.

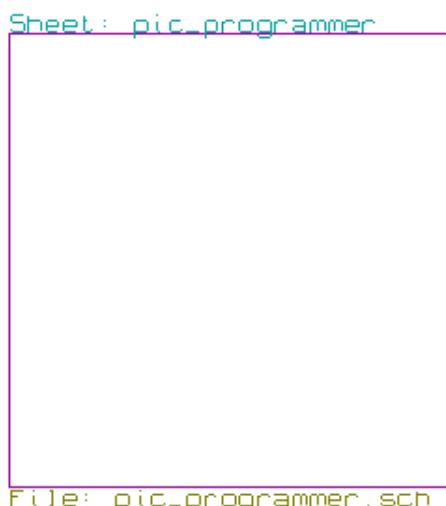


Gerarchia piatta

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

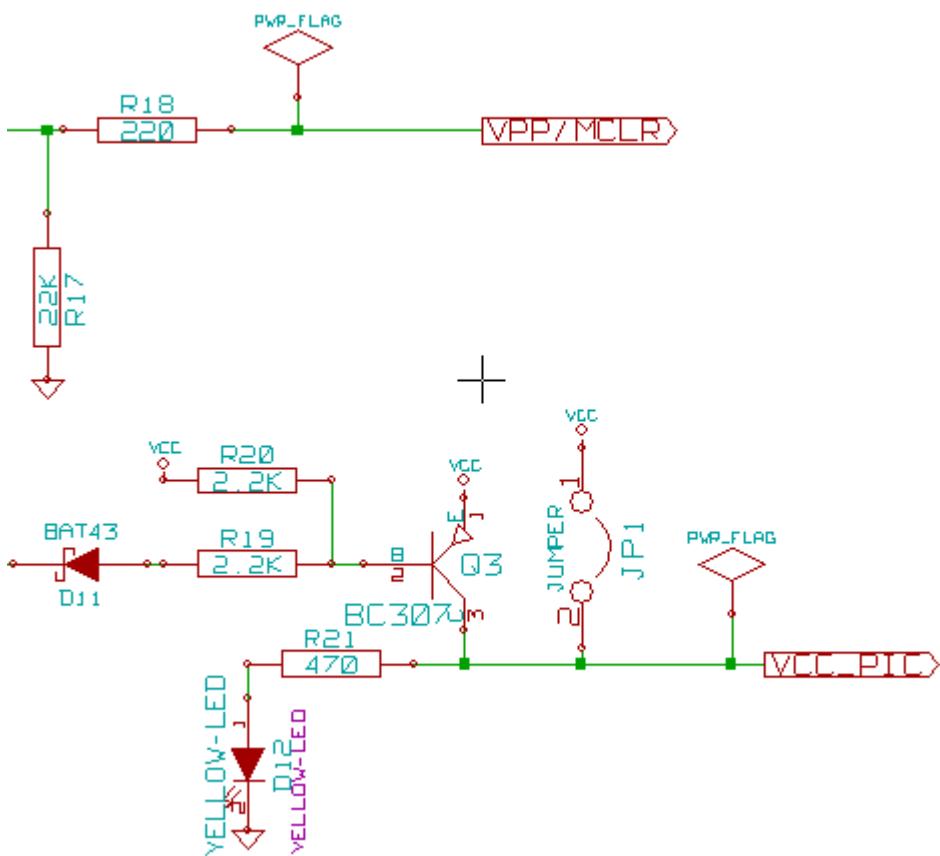
- Creare un foglio radice contenente gli altri fogli, che agisce come collegamento tra gli altri fogli.
- Non sono necessarie connessioni esplicite.
- Usare etichette globali invece di etichette gerarchiche in tutti i fogli.

Ecco un esempio di un foglio radice.

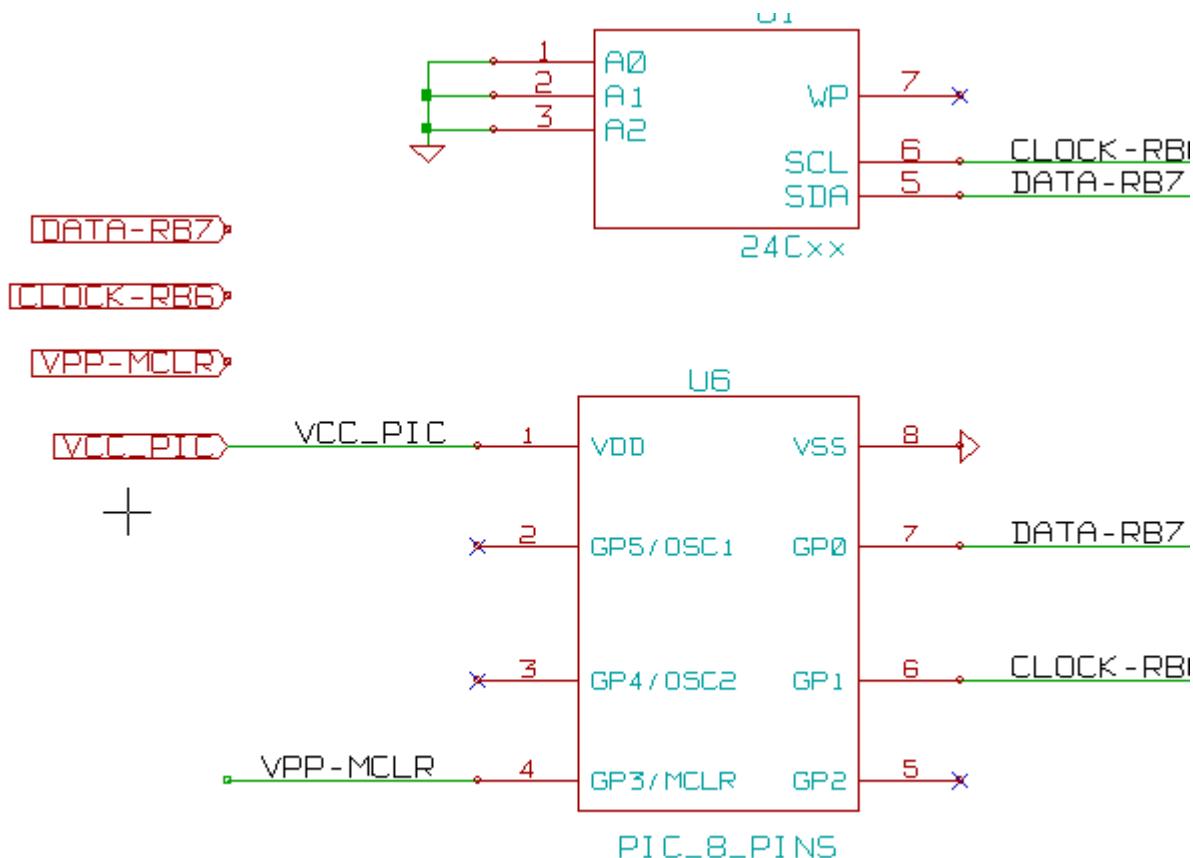


Ecco le due pagine, connesse tramite etichette globali.

Ecco il pic_programmer.sch.



Ecco il pic_sockets.sch.



Guardare le etichette globali.

DATA - RB7

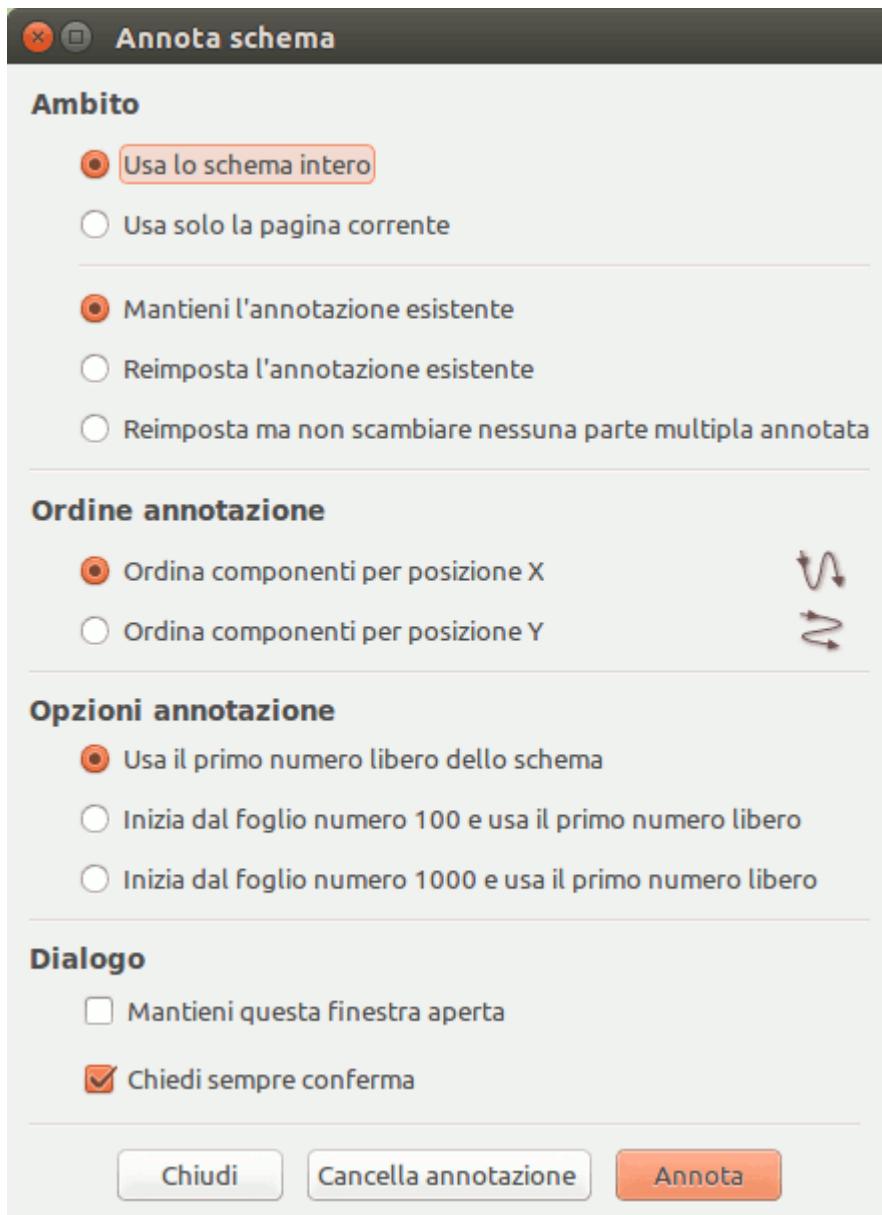
CLOCK - RB6

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.



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.

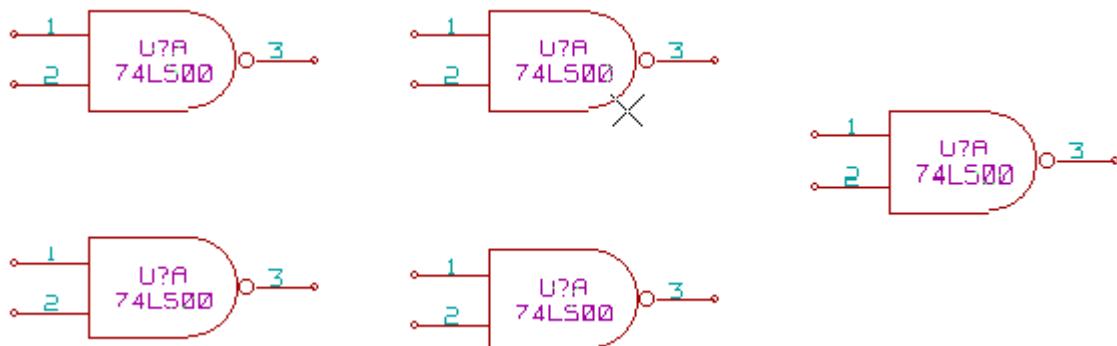
La scelta annotazione fornisce il metodo usato per calcolare il riferimento:

- 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

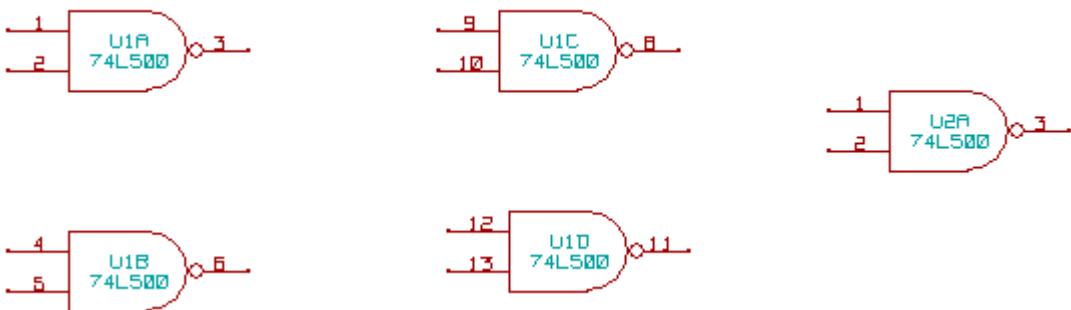
Ordine di annotazione

Questo esempio mostra 5 elementi piazzati, ma non annotati.

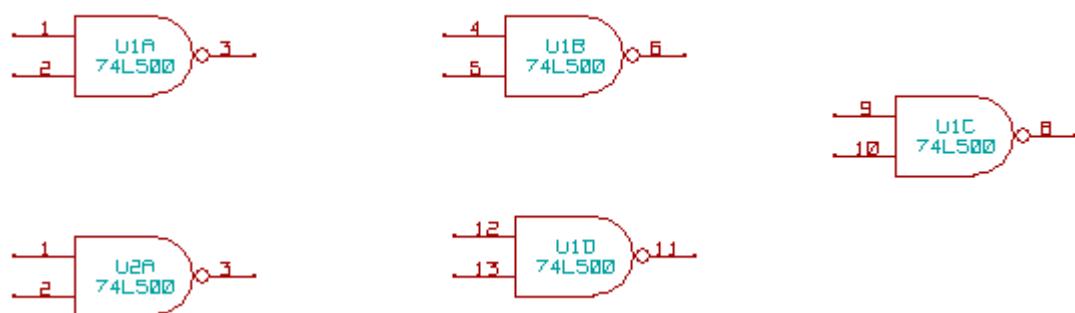


Dopo che lo strumento di annotazione viene eseguito, viene ottenuto il seguente risultato.

Ordinato per posizione X.



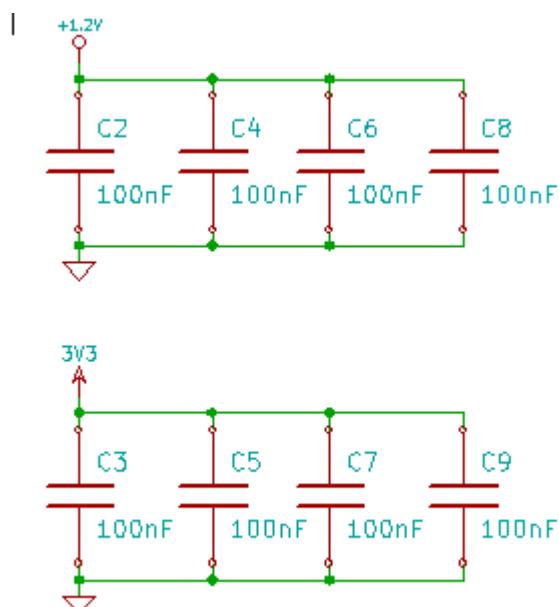
Ordinato per posizione Y.



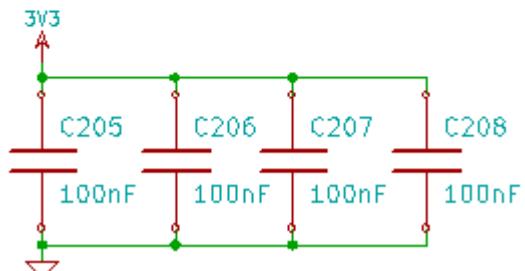
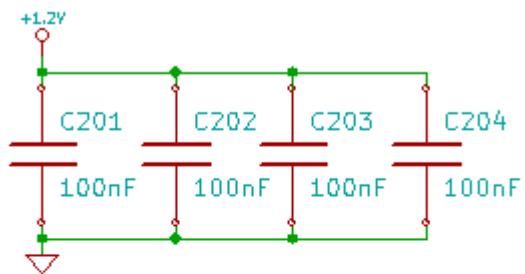
Si può osservare che quattro porte 74LS00 sono state distribuite nel contenitore U1, e che la quinta 74LS00 è stata assegnata al successivo U2.

Scelte di annotazione

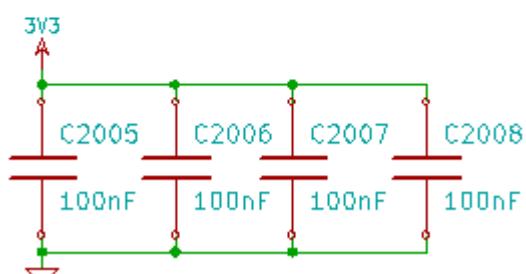
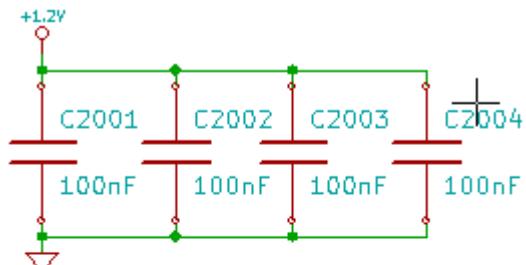
Ecco un'annotazione nel foglio 2 dove è stata impostata l'opzione usa il primo numero libero nello schema.



L'opzione 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:

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

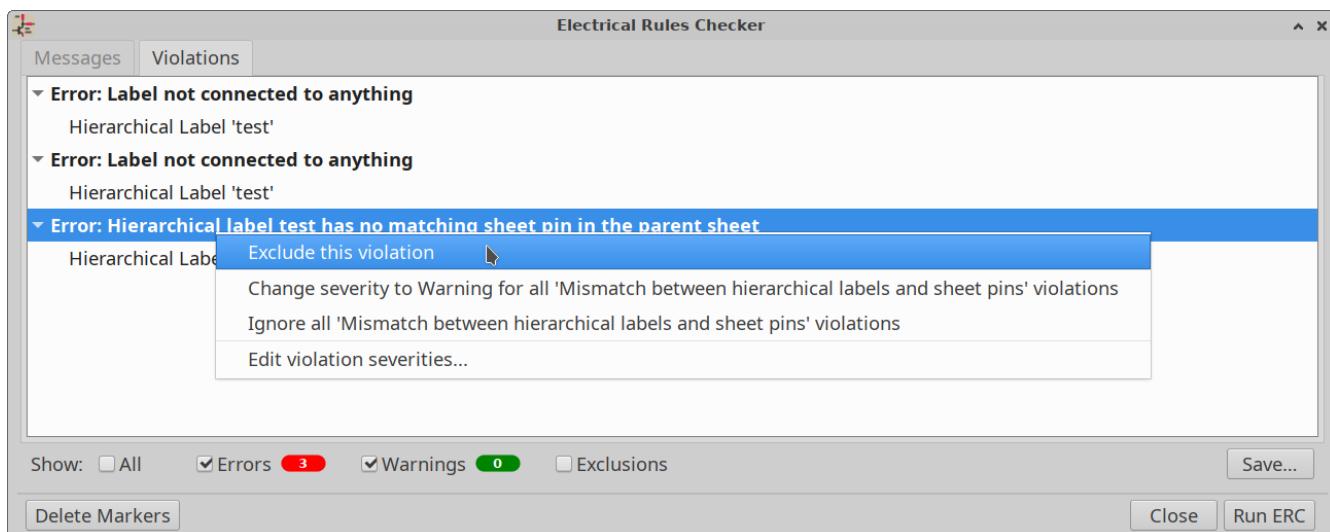
l'ERC può essere avviato facendo clic sull'icona .

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

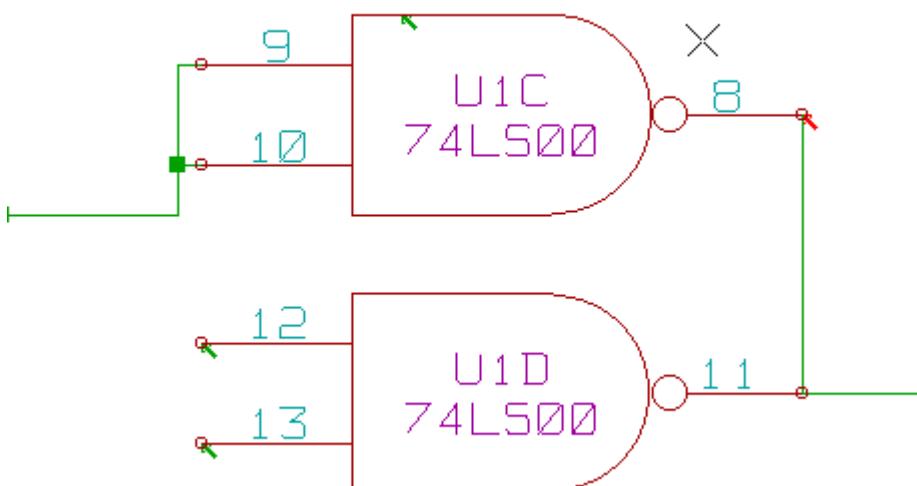
NOTE

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



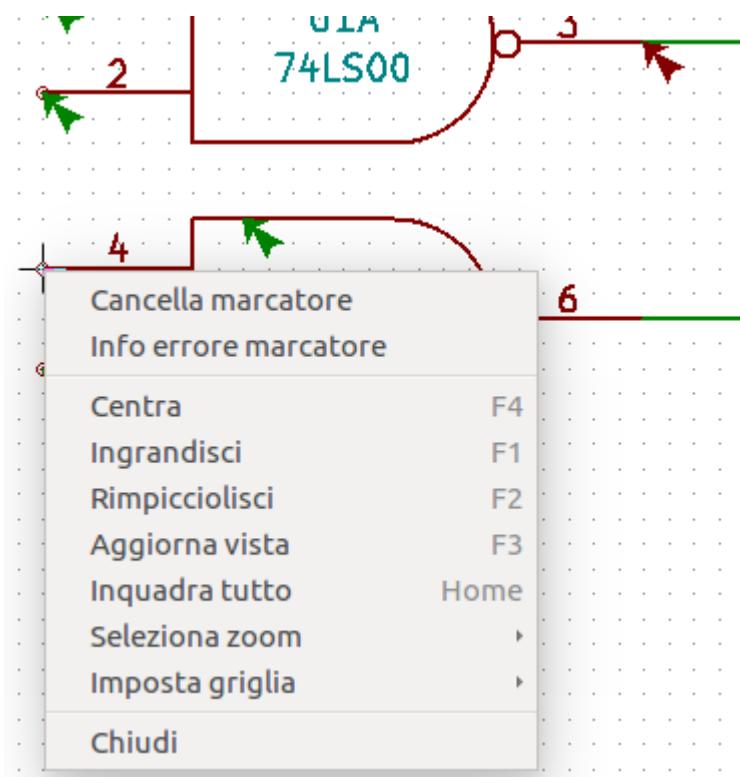
Qui si può osservare quattro errori:

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

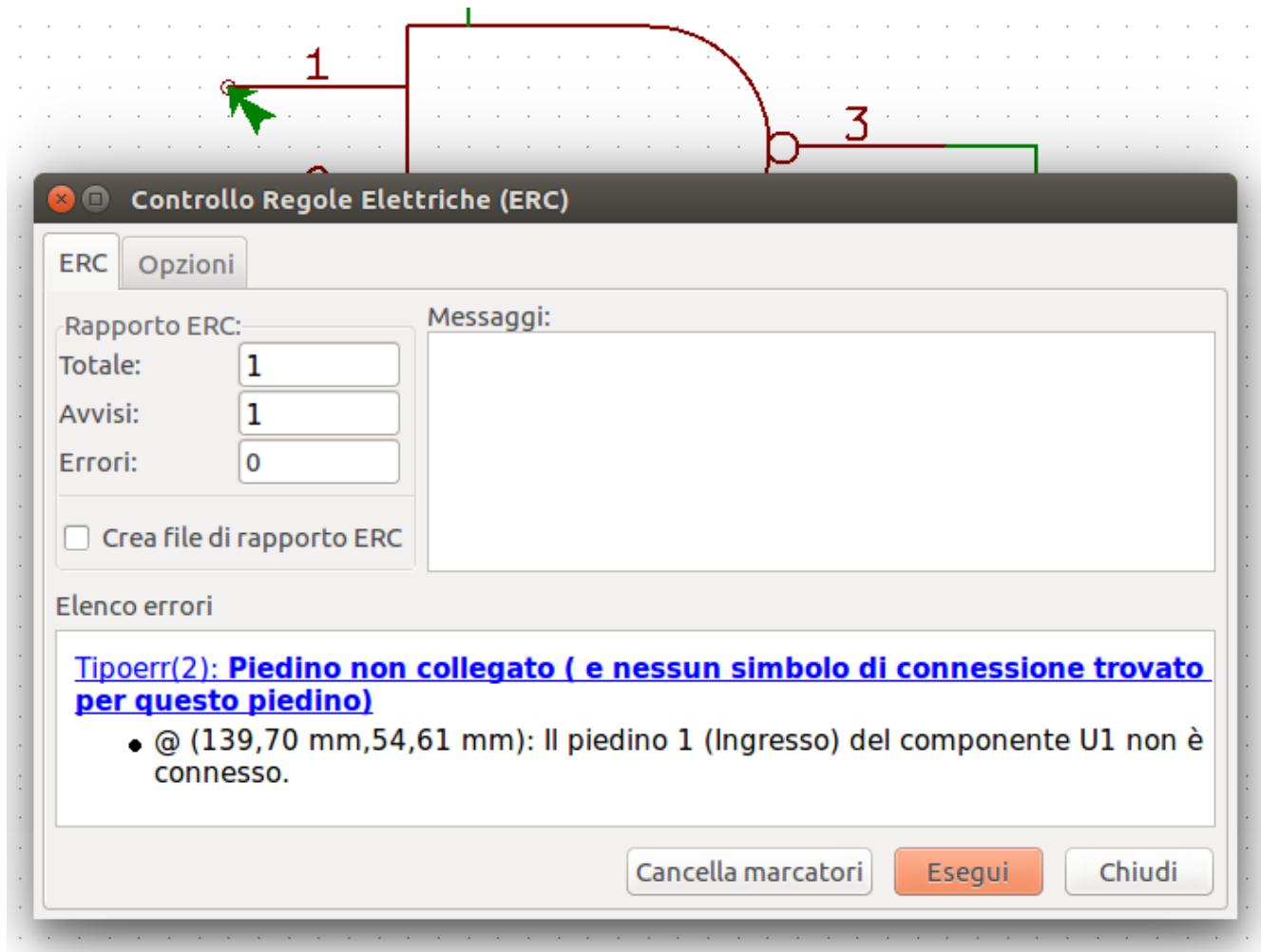
- Due ingressi sono stati lasciati sconnessi (freccia verde).
- C'è un errore su una porta di potenza invisibile, manca la segnalazione di potenza (freccia verde in cima).

Mostrare i messaggi diagnostici

Facendo clic destro su un marcitore 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.

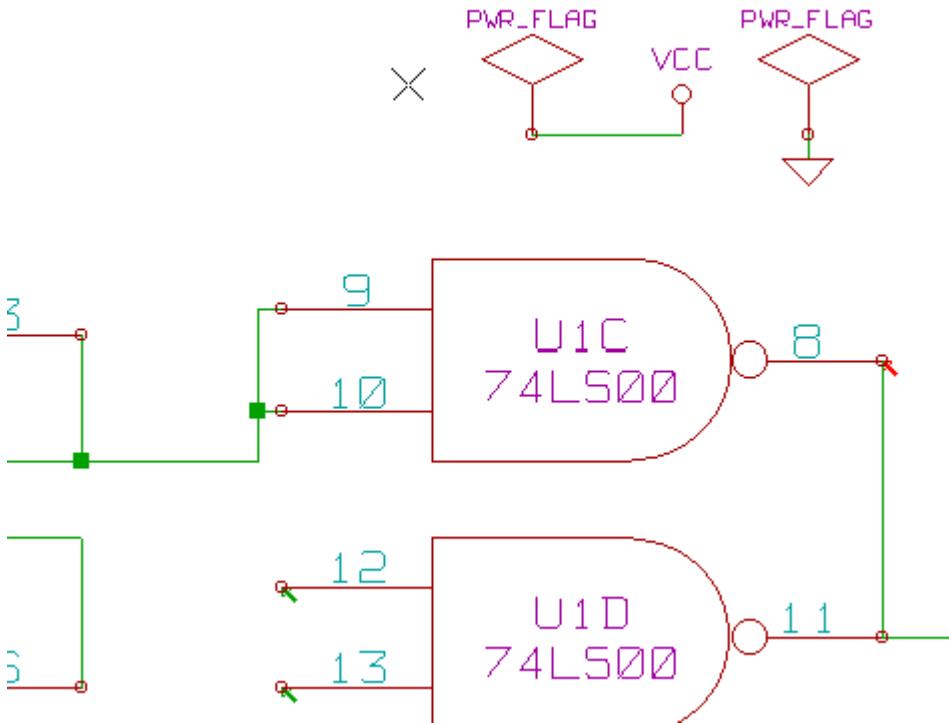


Piedini e segnalazioni di potenza

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:

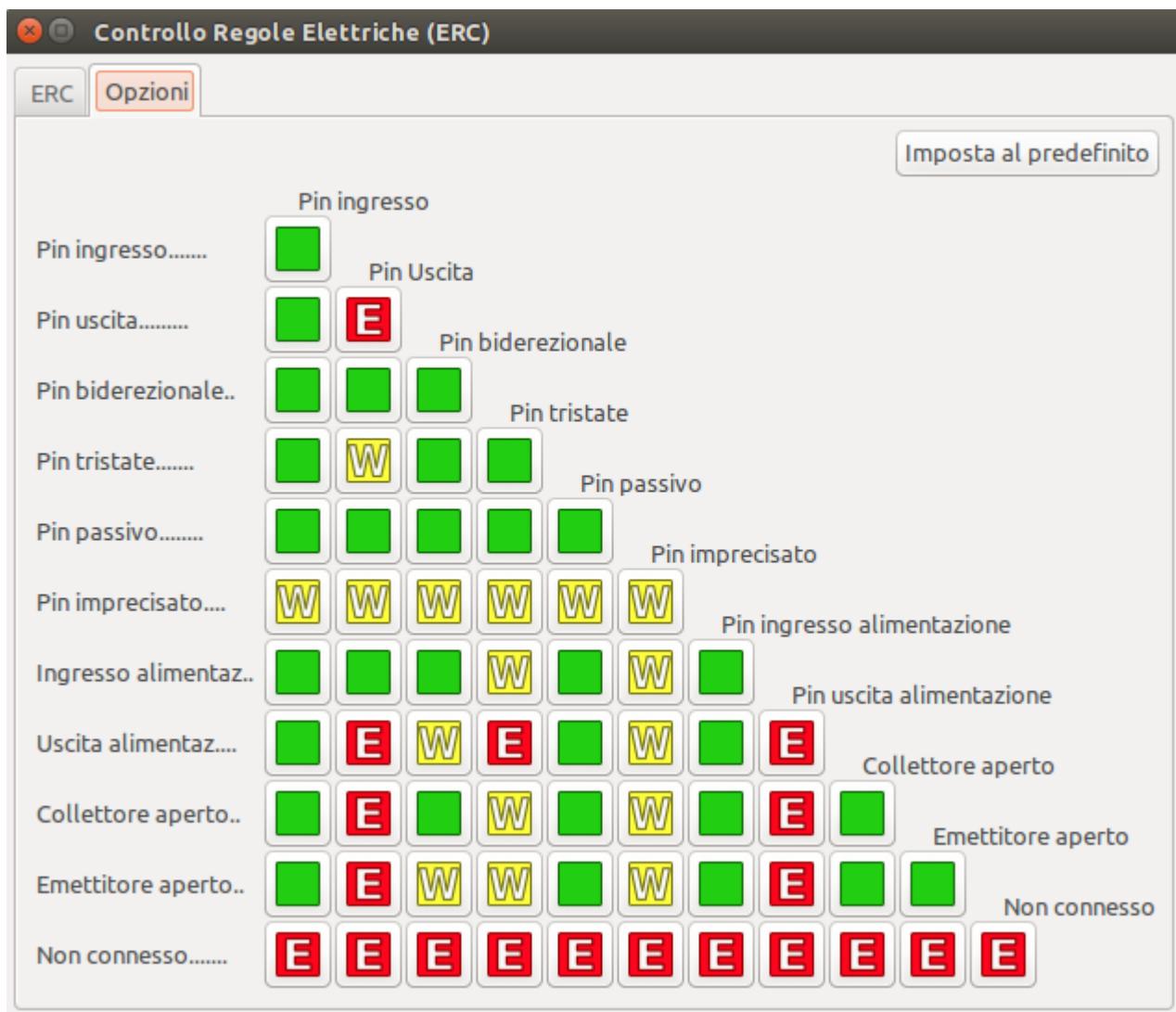


Il marcatore d'errore allora sparirà.

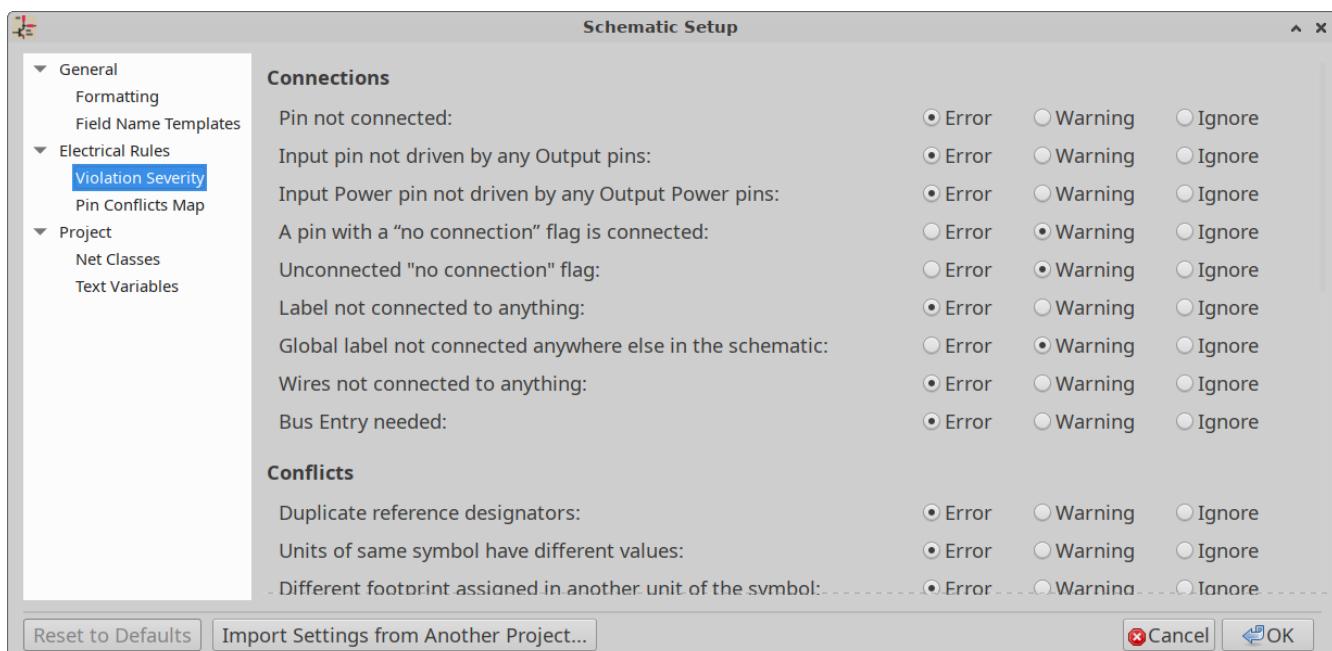
Il più delle volte, un PWR_FLAG deve essere connesso a GND, dato che normalmente i regolatori di tensione hanno uscite dichiarate come uscite di potenza, ma i pin di massa non sono mai dichiarati in tal modo (l'attributo normale è invece come ingresso di potenza), perciò le masse non appaiono mai connesse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

Creazione di una netlist

Panoramica

Una netlist (elenco di net) è un file che descrive le connessioni elettriche (net) tra simboli. Nel file di netlist si possono trovare:

- L'elenco dei simboli
- L'elenco delle connessioni (net) tra simboli.

Esistono diversi formati di netlist. A volte, l'elenco simboli e l'elenco dei collegamenti, sono due file separati. La netlist è fondamentale per uso di software di progettazione elettronica, dato che la netlist è anche un mezzo di collegamento con gli altri software di CAD elettronico, come:

- Software per circuiti stampati.
- Simulazione di circuiti elettrici e circuiti stampati.
- Compilatori di CPLD (e di altri chip programmabili).

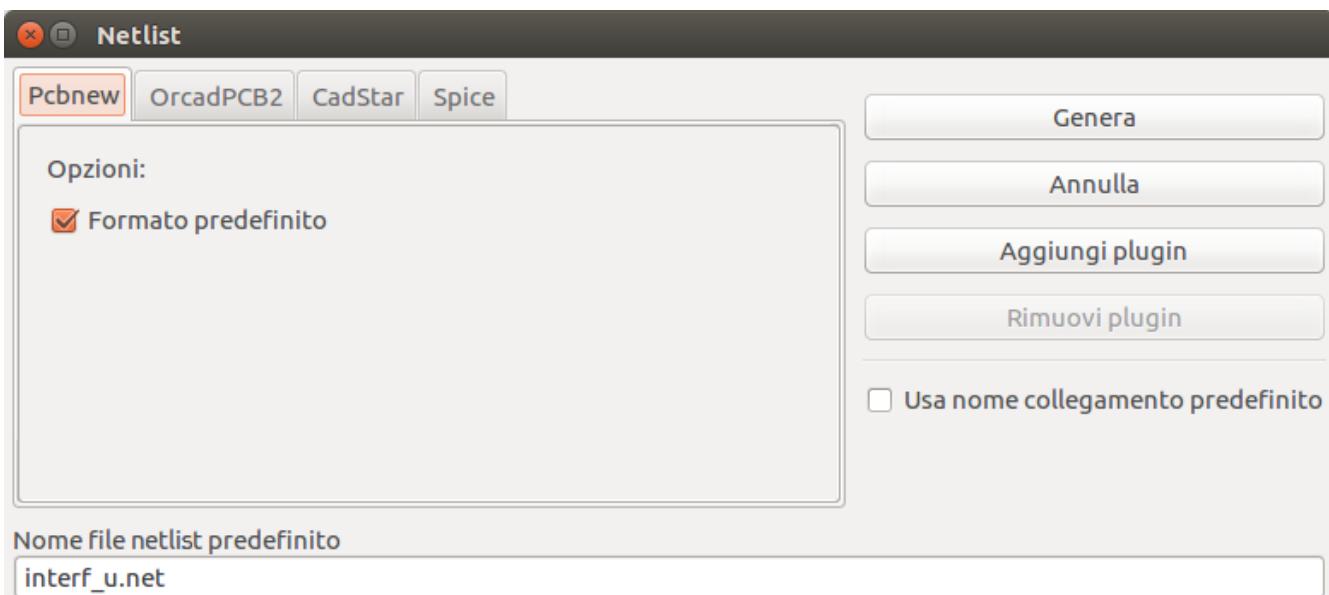
L'editor di schemi elettrici di KiCad supporta diversi formati di netlist.

- Formato PCBNEW (circuiti stampati).
- Formato ORCAD PCB2 (circuiti stampati).
- Formato CADSTAR (circuiti stampati).
- Formato Spice, per vari simulatori (di questa famiglia ma il formato Spice viene usato anche da altri simulatori).

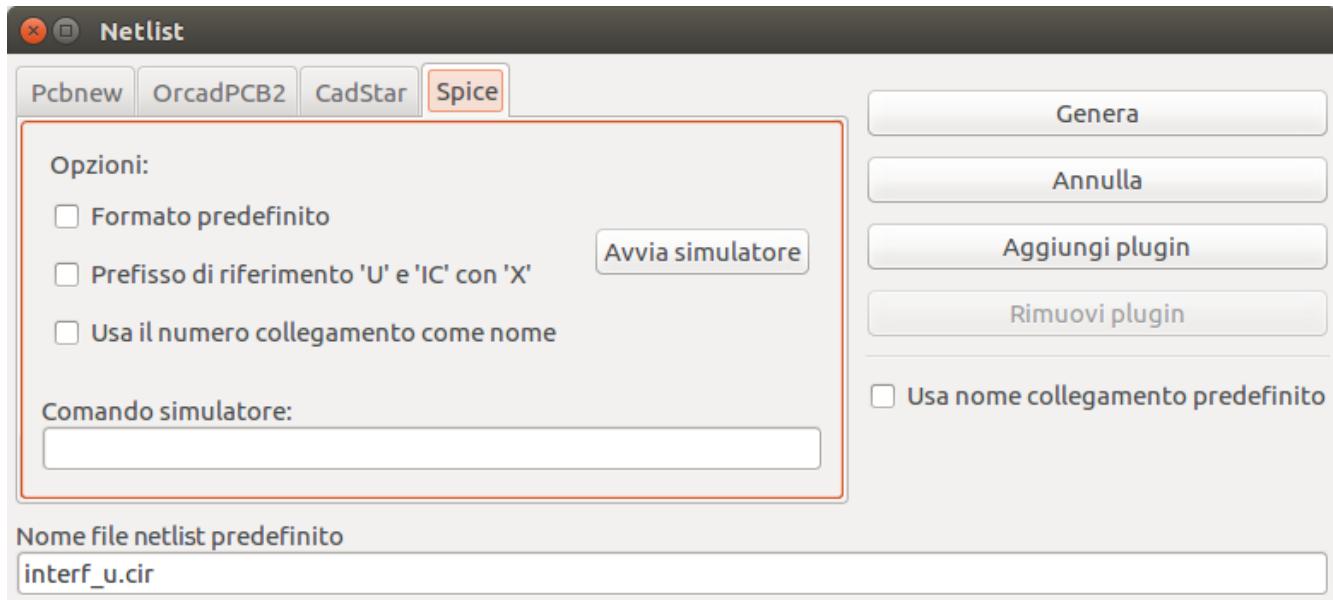
Formati di netlist

Selezionare lo strumento  per aprire la finestra di dialogo di creazione della netlist.

Selezionato Pcbnew



Selezionato Spice



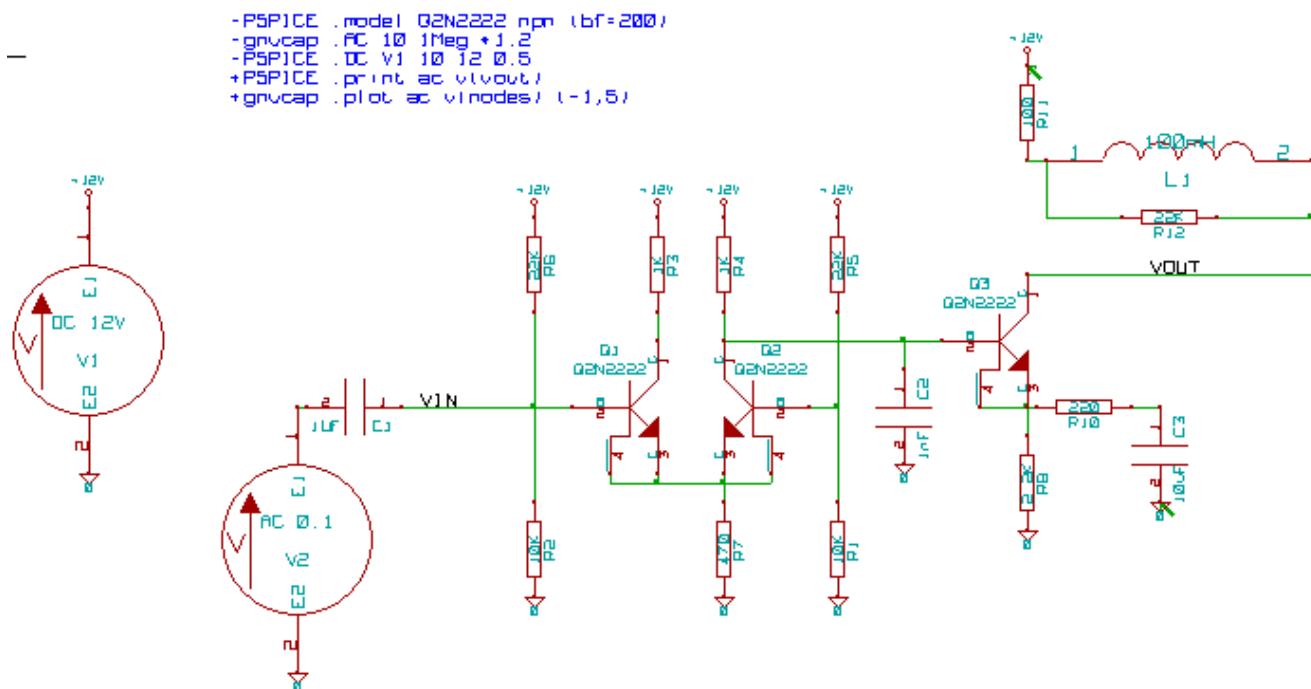
Usando le diverse schede è possibile selezionare il formato desiderato. Nel formato Spice si può generare netlist sia con nomi di collegamenti (sono più leggibili) o con numeri di collegamento (le vecchie versioni di Spice accettano solo numeri). Facendo clic sul pulsante Netlist, verrà richiesto un nome file per la netlist.

NOTE

La generazione della netlist può impiegare diversi minuti con schemi elettrici estesi.

Esempi netlist

In basso si può osservare uno schema che usa la libreria PSPICE:



Esempio di file di netlist PCBNEW:

```

# Eeschema Netlist Versione 1.0 generato il 21/1/1997-16:51:15
(
(32E35B76 $noname C2 1NF {Lib=C}
(1 0)
(2 VOUT_1)
)
(32CFC454 $noname V2 AC_0..1 {Lib=VSOURCE}
(1 N-000003)
(2 0)
)
(32CFC413 $noname C1 1UF {Lib=C}
(1 INPUT_1)
(2 N-000003)
)
(32CFC337 $noname V1 DC_12V {Lib=VSOURCE}
(1 +12V)
(2 0)
)
(32CFC293 $noname R2 10K {Lib=R}
(1 INPUT_1)
(2 0)
)
(32CFC288 $noname R6 22K {Lib=R}
(1 +12V)
(2 INPUT_1)
)
(32CFC27F $noname R5 22K {Lib=R}
(1 +12V)
(2 N-000008)
)
(32CFC277 $noname R1 10K {Lib=R}
(1 N-000008)
(2 0)
)
(32CFC25A $noname R7 470 {Lib=R}
(1 EMET_1)
(2 0)
)
(32CFC254 $noname R4 1K {Lib=R}
(1 +12V)
(2 VOUT_1)
)
(32CFC24C $noname R3 1K {Lib=R}
(1 +12V)
(2 N-000006)
)
(32CFC230 $noname Q2 Q2N2222 {Lib=NPN}
(1 VOUT_1)
(2 N-000008)
(3 EMET_1)
)
(32CFC227 $noname Q1 Q2N2222 {Lib=NPN}
(1 N-000006)
(2 INPUT_1)
(3 EMET_1)
)
)
#
# End

```

In formato PSPICE, la netlist è la seguente:

```
* Eeschema Netlist Versione 1.1 (formato Spice) data creazione: 18/6/2008-08:38:03

.model Q2N2222 npn (bf=200)
.AC 10 1Meg \*1.2
.DC V1 10 12 0.5

R12 /VOUT N-000003 22K
R11 +12V N-000003 100
L1 N-000003 /VOUT 100mH
R10 N-000005 N-000004 220
C3 N-000005 0 10uF
C2 N-000009 0 1nF
R8 N-000004 0 2.2K
Q3 /VOUT N-000009 N-000004 N-000004 Q2N2222
V2 N-000008 0 AC 0.1
C1 /VIN N-000008 1uF
V1 +12V 0 DC 12V
R2 /VIN 0 10K
R6 +12V /VIN 22K
R5 +12V N-000012 22K
R1 N-000012 0 10K
R7 N-000007 0 470
R4 +12V N-000009 1K
R3 +12V N-000010 1K
Q2 N-000009 N-000012 N-000007 N-000007 Q2N2222
Q1 N-000010 /VIN N-000007 N-000007 Q2N2222

.print ac v(vout)
.plot ac v(nodes) (-1,5)

.end
```

Note sulla netlist

Precauzioni sul nomi netlist

Molti strumenti software che usano le netlist non accettano spazi nei nomi dei simboli, pin, collegamenti o altri elementi. Si consiglia di evitare sistematicamente l'uso degli spazi nelle etichette, o nei campi nome o valore dei simboli o dei loro piedini per assicurare sempre la piena compatibilità.

Allo stesso modo, i caratteri speciali diversi dalle lettere e numeri possono causare dei problemi. Si noti che questa limitazione non è relativa a KiCad, ma sui formati di netlist che possono diventare intraducibili verso software che usi i file di netlist.

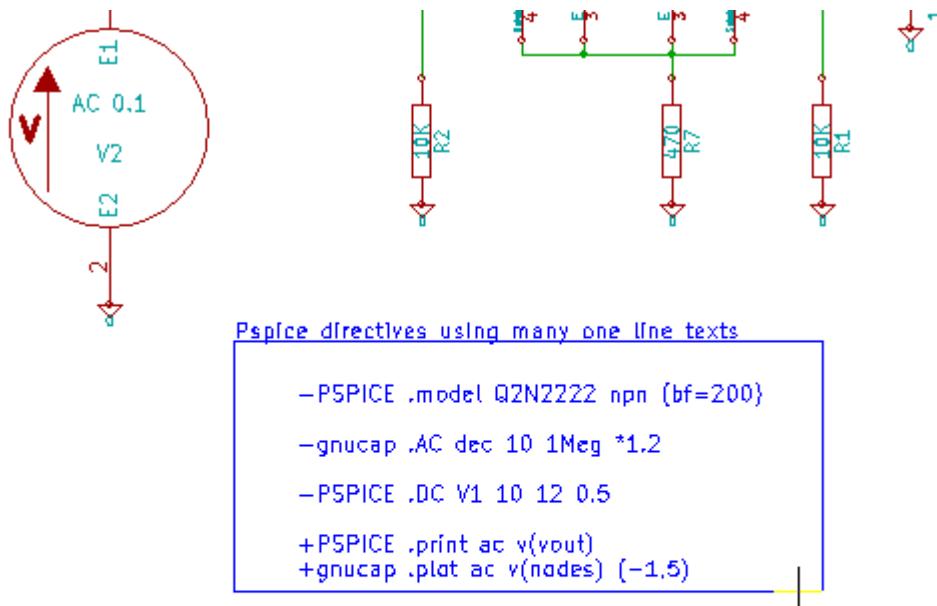
Netlist PSPICE

Per il simulatore Pspice, è necessario includere alcune linee di comando nella netlist stessa (.PROBE, .AC, ecc.).

Ogni linea di testo inclusa nello schema elettrico che cominci con la parola chiave **-pspice** o **-gnucap** sarà inserita (senza la parola chiave) in cima alla netlist.

Ogni linea di testo inclusa nello schema elettrico che cominci con la parola chiave **+pspice** o **+gnucap** verrà inserita (senza parola chiave) alla fine della netlist.

Ecco un esempio di testo con molte linee singole e una multilinea:



Pspice directives using one multiline text:

```
+PSPICE .model NPN NPN
.model PNP PNP
.lib C:\Program Files\LTC\LTspiceIV\lib\cmp\standard.bjt
.backanno
```

Per esempio, se si batte il testo seguente (non usate un'etichetta!):

```
-PSPICE .PROBE
```

verrà inserita nella netlist una linea .PROBE .

Nell'esempio precedente, tre linee erano state inserite all'inizio della netlist e due alla fine, con questa tecnica.

Se si usano testi multilinea, le parole chiave **+pspice** o **+gnucap** sono necessarie solo una volta:

```
+PSPICE .model NPN NPN
.model PNP PNP
.lib C:\Program Files\LTC\LTspiceIV\lib\cmp\standard.bjt
.backanno
```

crea le quattro linee:

```
.model NPN NPN
.model PNP PNP
.lib C:\Program Files\LTspiceIV\lib\cmp\standard.bjt
.backanno
```

Si noti anche che il collegamento GND deve essere chiamato 0 (zero) per Pspice.

Altri formati

Per altri formati di netlist si possono aggiungere convertitori di netlist in forma di plugin. Questi convertitori vengono automaticamente eseguiti da KiCad. Il capitolo 14 contiene alcune spiegazioni ed esempi di convertitori.

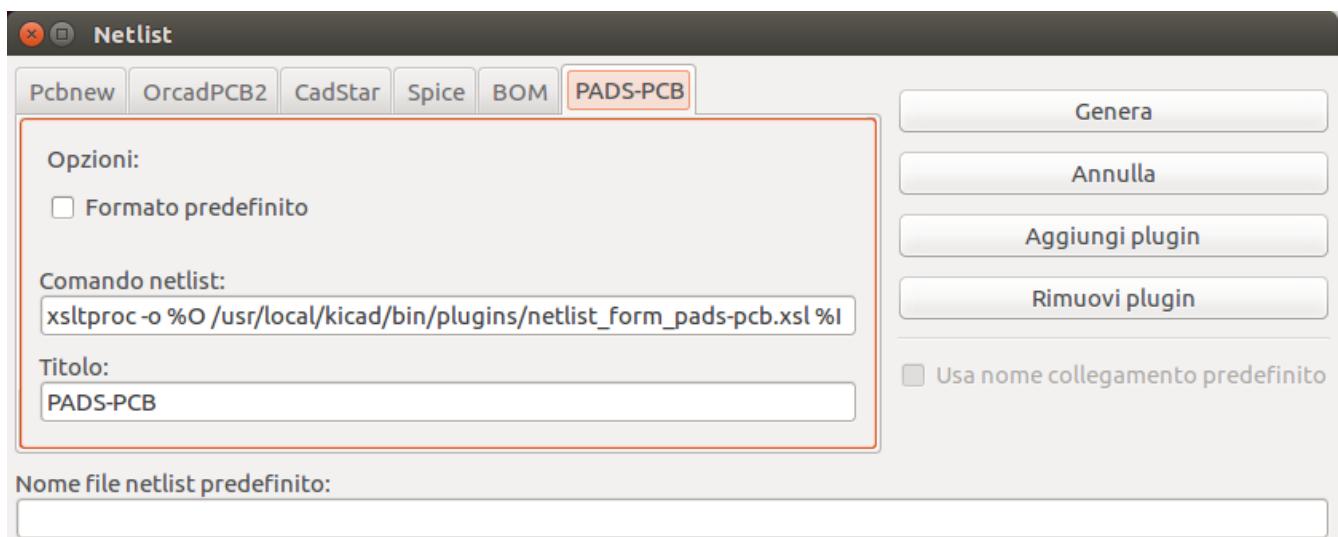
Un convertitore è un file di testo (in formato xsl) ma si possono anche usare altri linguaggi come Python. Quando si usa il formato xsl, uno strumento (xsltproc.exe o xsltproc) legge il file intermedio creato da KiCad, ed il file convertitore per creare il file in uscita. In questo caso, il file convertitore (un foglio di stile) è molto piccolo e facile da scrivere.

La finestra di dialogo di inizializzazione

Per aggiungere un nuovo plugin di netlist si usa il pulsante *Aggiungi plugin*.



Ecco la finestra di impostazione del plugin PadsPcb:



L'impostazione richiederà:

Un titolo (per esempio, il nome del formato della netlist).

- Il plugin la lanciare.

Quando la netlist viene generata:

1. KiCad crea un file intermedio *.tmp, per esempio test.tmp.
2. KiCad esegue il plugin, il quale legge test.tmp e crea test.net.

Formato a linea di comando

Ecco un esempio, che usa xsltproc.exe come strumento per convertire dei file .xsl, e un file netlist_form_pads-pcb.xsl come foglio di stile di conversione:

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

Con:

f:/kicad/bin/xsltproc.exe	Uno strumento per leggere e convertire un file xsl
-o %O.net	File d'uscita: %O definirà il file d'uscita.
f:/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xsl	Convertitore nome file (un foglio di stile, formato xsl).
%I	Verrà rimpiazzato dal file intermedio creato da KiCad (*.tmp).

Per lo schema elettrico test.sch, la riga di comando sarà:

```
f:/kicad/bin/xsltproc.exe -o test.net f:/kicad/bin/plugins/netlist_form_pads-pcb.xsl test.tmp.
```

Convertitore e foglio di stie (plugin)

Questo è un software molto semplice, dato che il suo scopo è esclusivamente di convertire un testo in ingresso (il file di testo intermedio) in un altro file di testo. Inoltre, dal file di testo intermedio, è possibile creare una distinta materiali.

Quando si usa xsltproc come strumento di conversione, viene generato solo il foglio di stile.

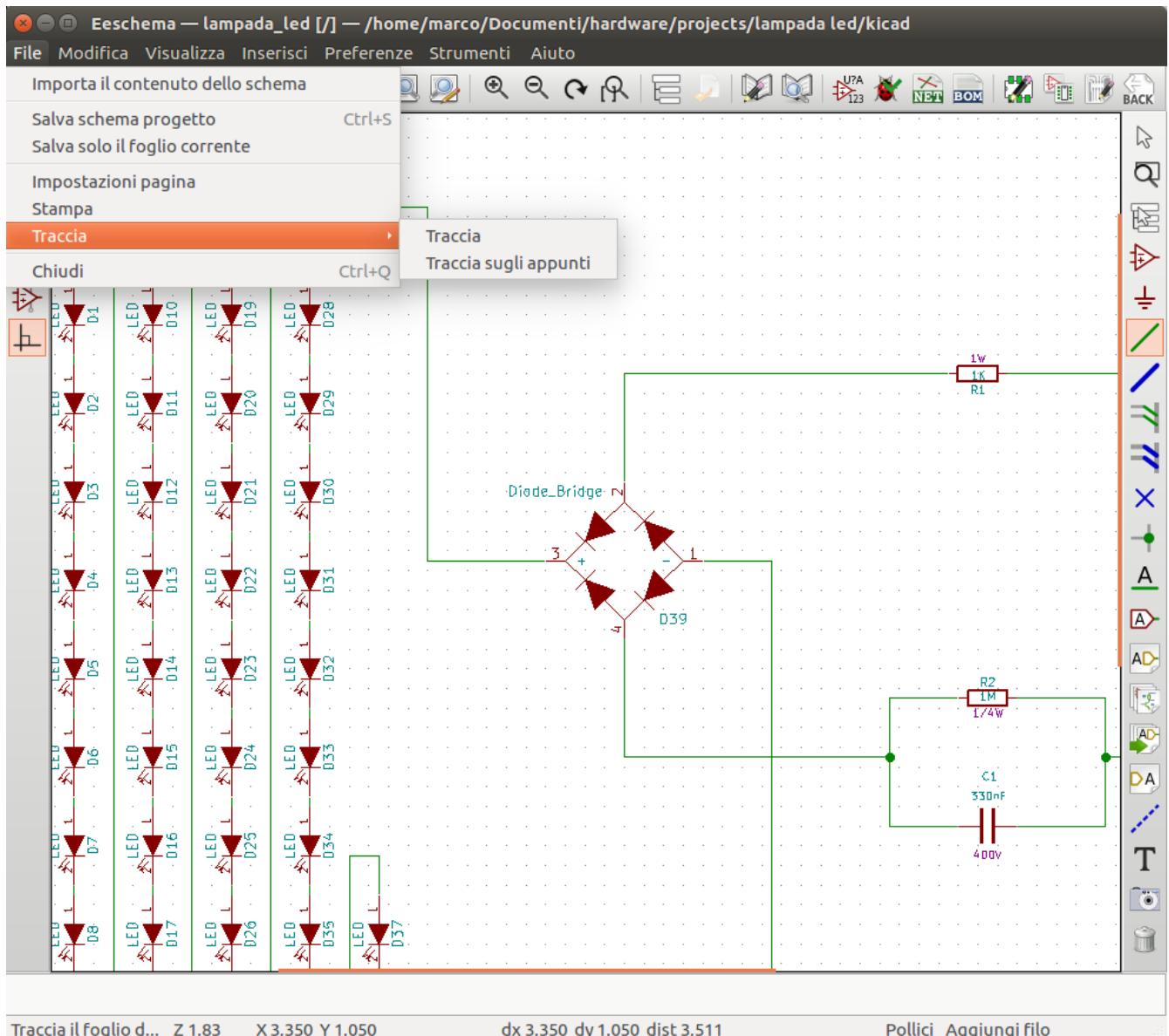
Formato file netlist intermedio

Consultare il capitolo 14 per ottenere ulteriori informazioni su xsltproc, sulle descrizioni del formato file intermedio, e alcuni esempi di fogli di stile per convertitori.

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

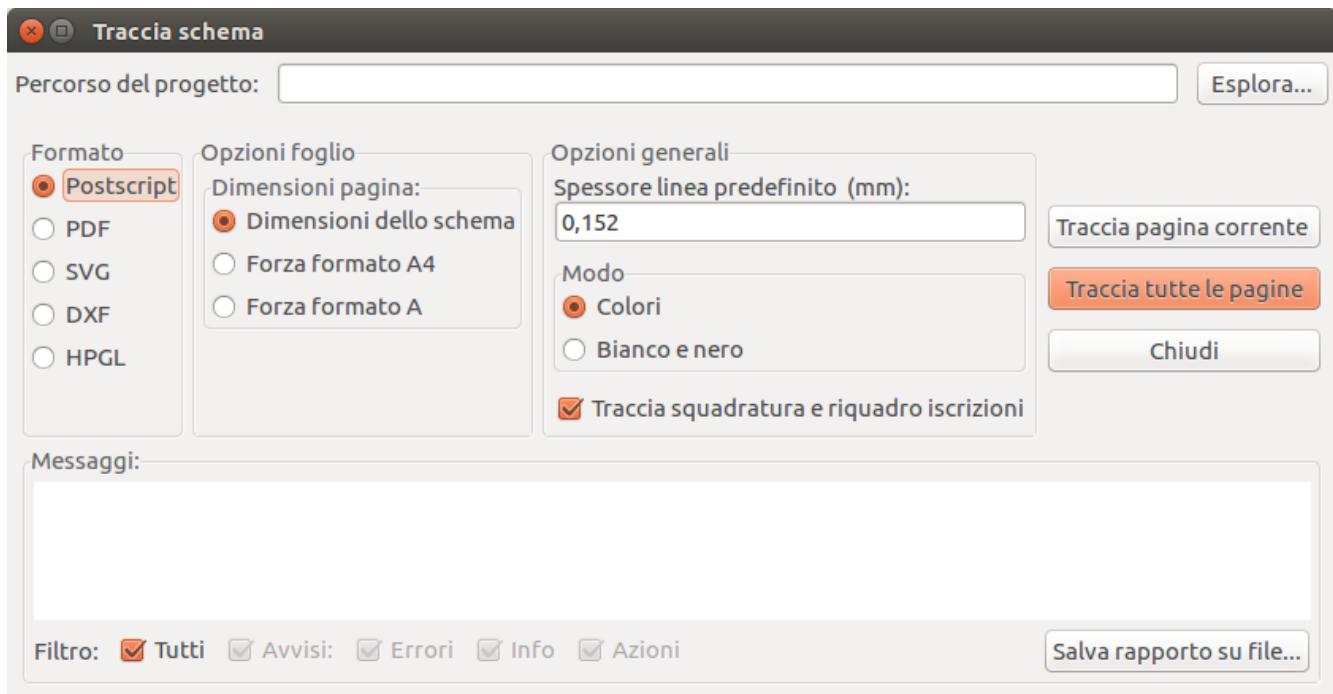
stampa solo un file solo per il foglio corrente.

Traccia tutte le pagine

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

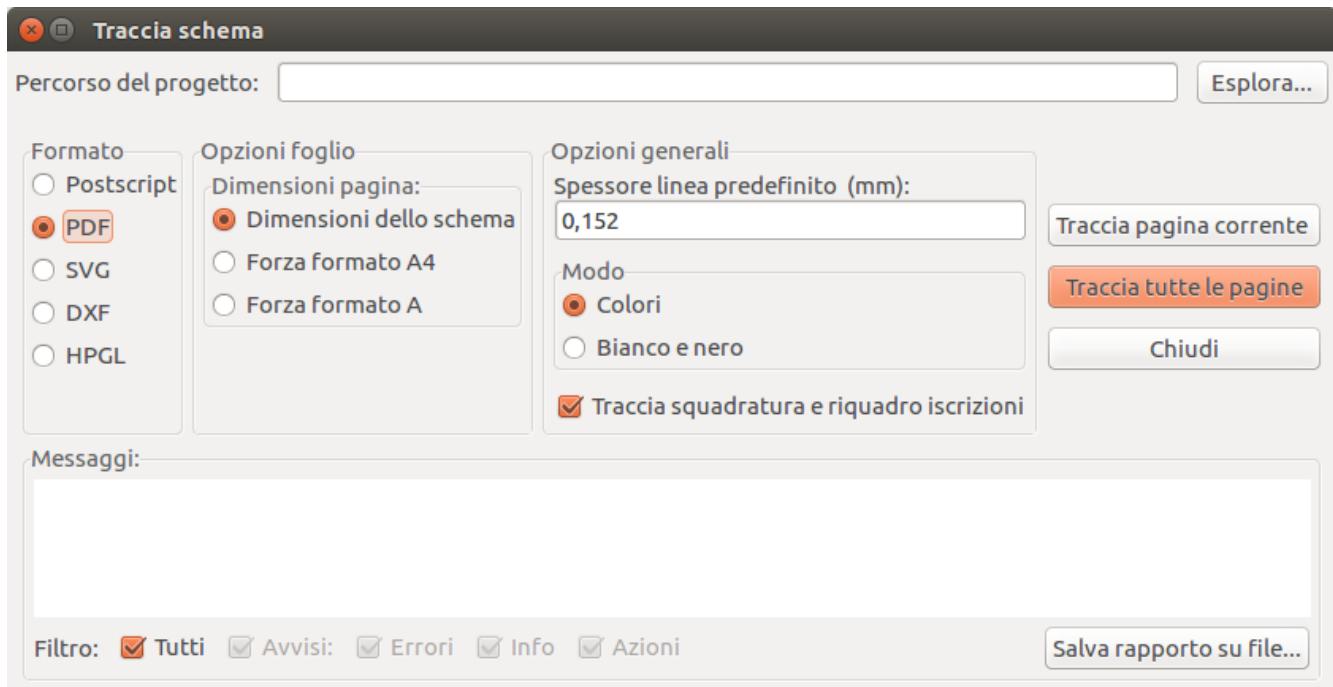
Traccia in Postscript

Questo comando permette di creare file in formato Postscript.



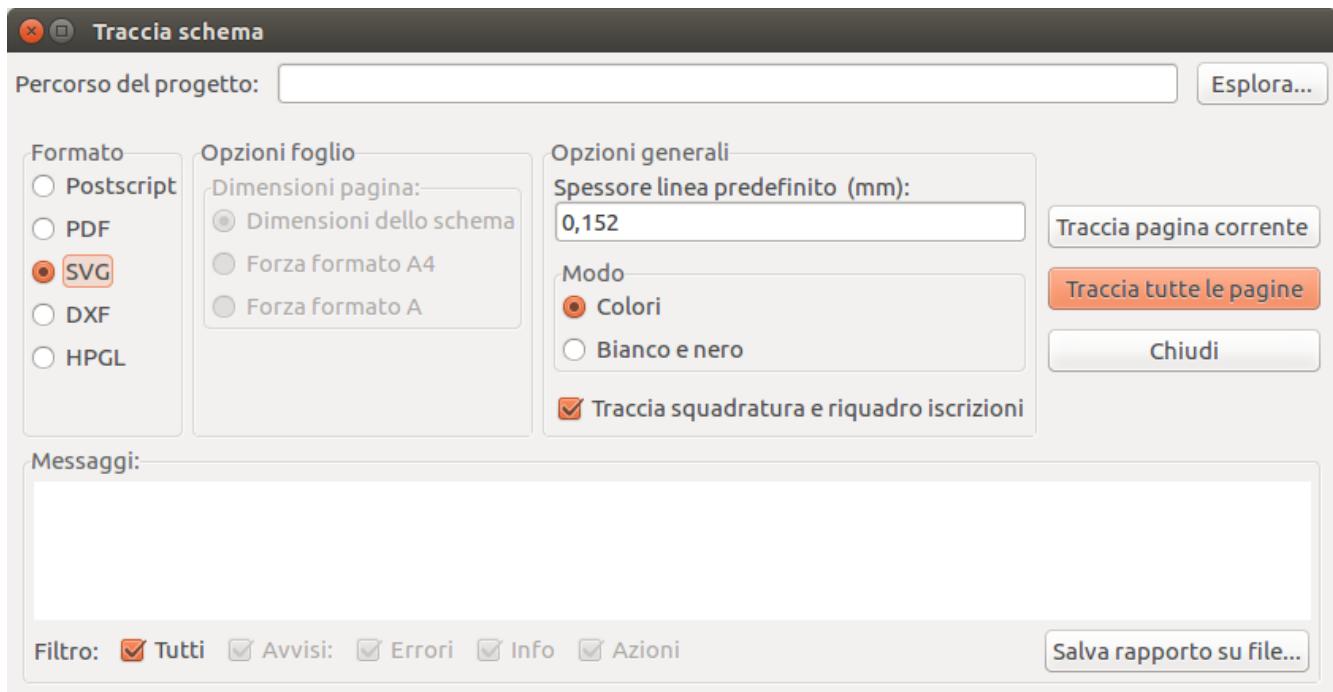
Il nome file è il nome del foglio con estensione .ps. È possibile disabilitare l'opzione "Traccia squalatura e riquadro iscrizioni". È utile se si vuole creare un file postscript per encapsulato (formato .eps) usato spesso per inserire uno schema per esempio in un programma di videoscrittrra. La finestra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

Traccia in PDF



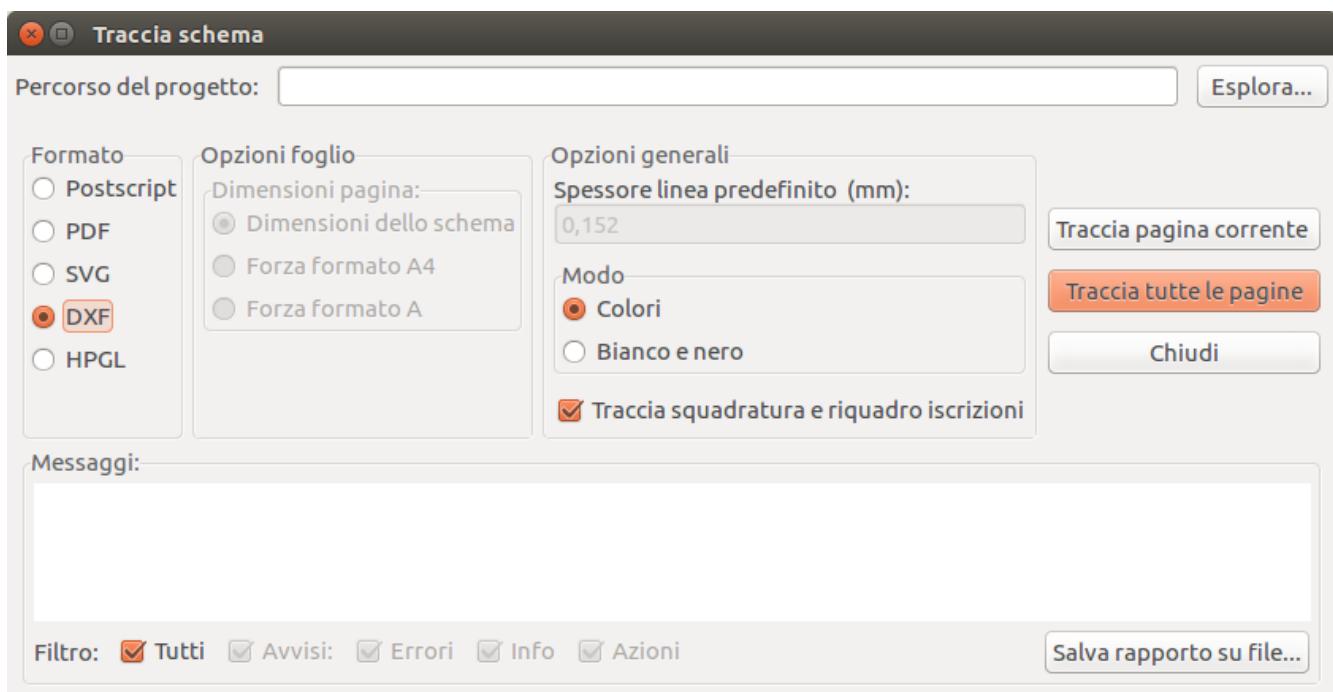
Permette di creare file di tracciature usando il formato PDF. Il nome file è in nome del foglio con estensione .pdf.

Traccia in SVG



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



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

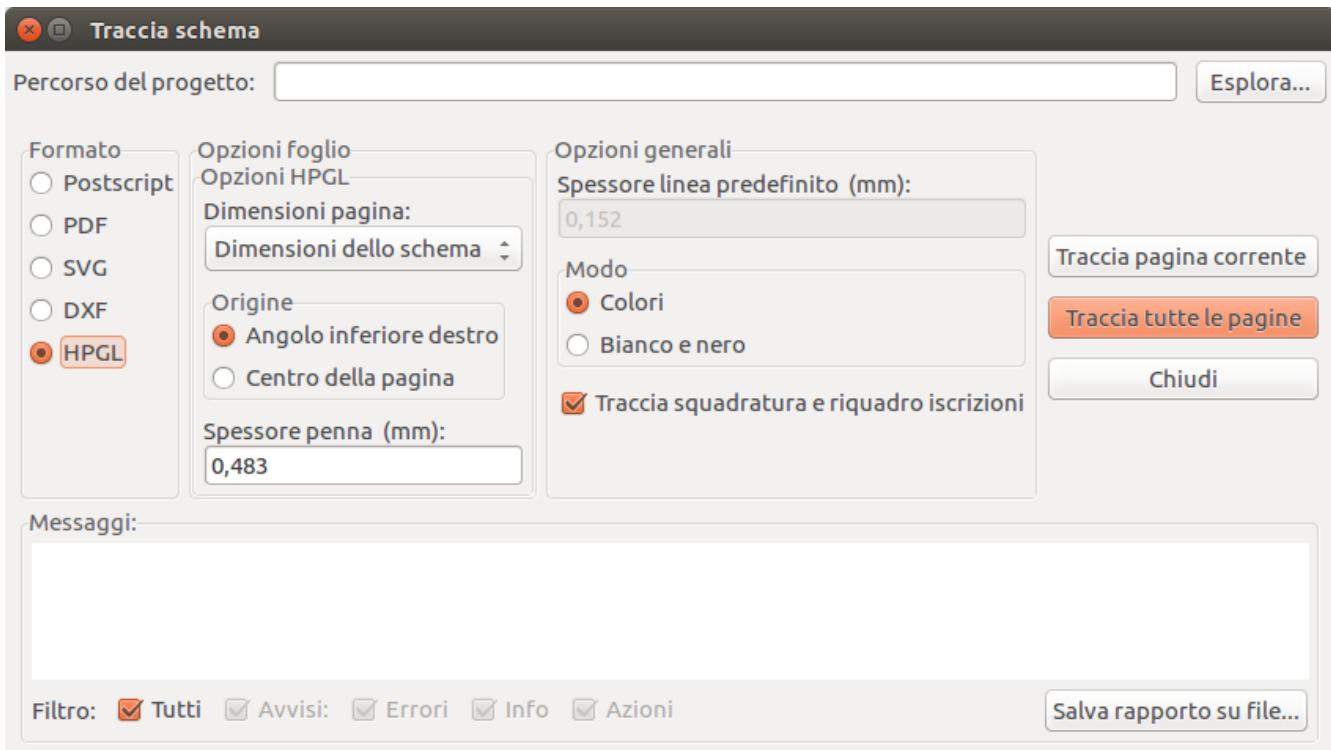
Traccia in HPGL

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.

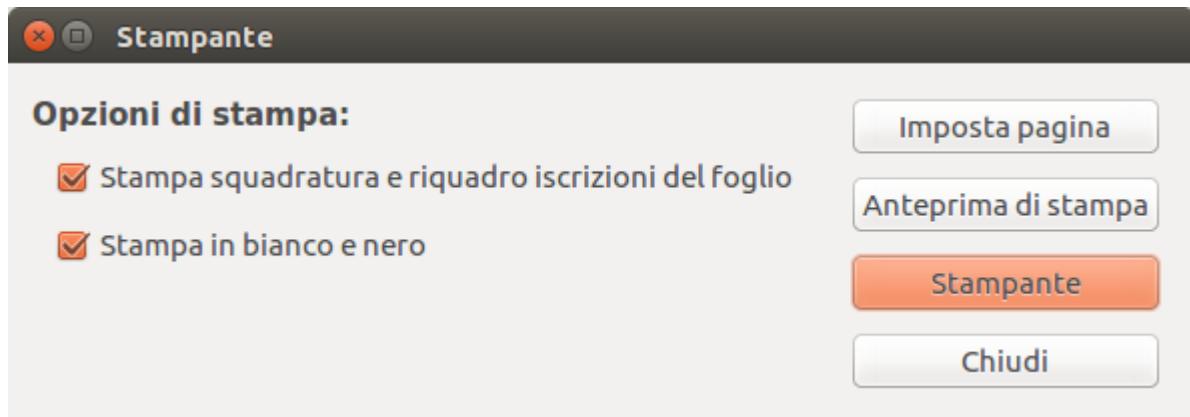
Per impostare uno spostamento:

- 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 mezzi-toni e spesso non sono molto leggibili.

Editor librerie di simboli

Informazioni generali sulle librerie di simboli

A symbol is a schematic element which contains a graphical representation, electrical connections, and fields defining the symbol. Symbols used in a schematic are stored in symbol libraries. KiCad provides a symbol library editing tool that allows you to create libraries, add, delete or transfer symbols between libraries, export symbols to files, and import symbols from files. The library editing tool provides a simple way to manage symbol library files.

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 forniscono la definizione del simbolo.
- 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.
- Alias usati per associare a simboli comuni come un 7400 con tutte le sue derivazioni come 74LS00, 74HC00 e 7437. Tutti questi alias condividono lo stesso simbolo di libreria.

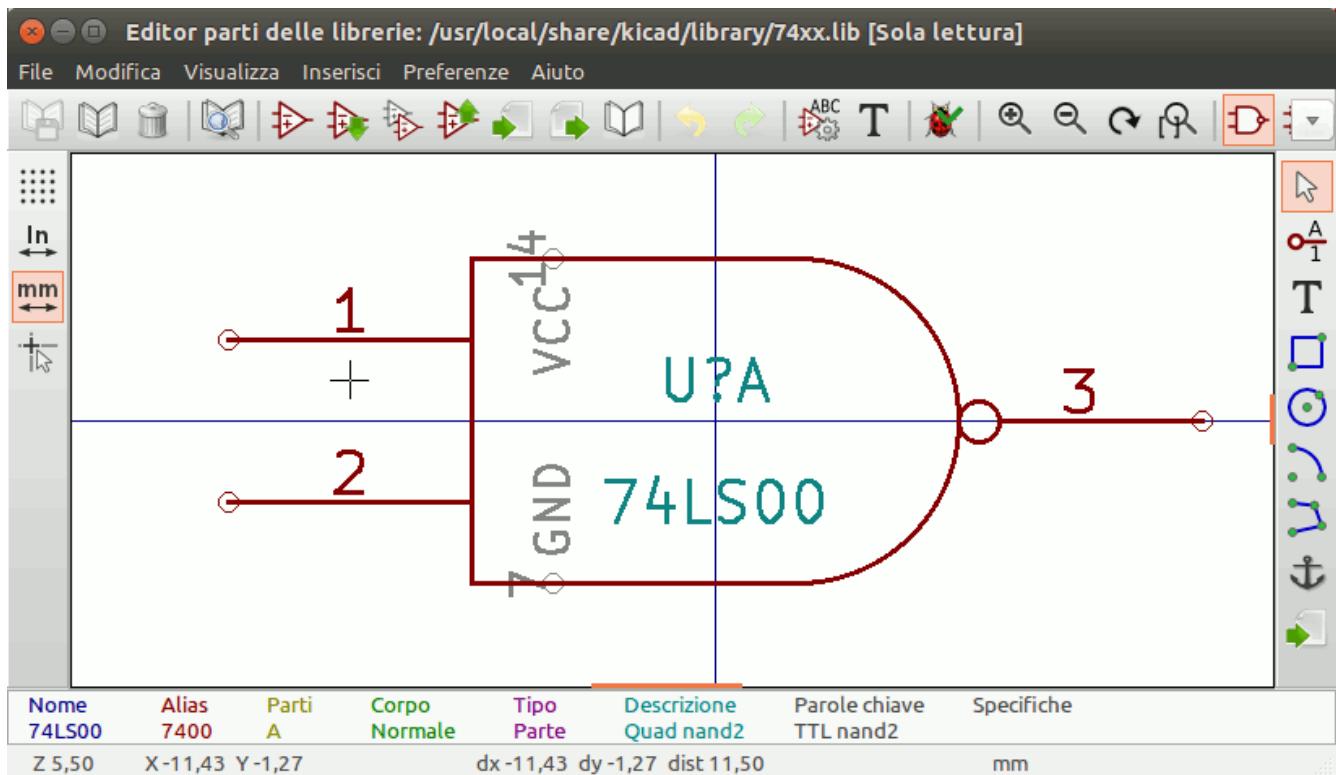
La corretta progettazione di simboli richiede:

- 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.).
- L'aggiunta di un alias per altri simboli che hanno la stessa forma e piedinatura o la rimozione di uno di questi se il simbolo è stato creato da un altro simbolo.
- 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 tipicamente in cima alla finestra principale, come mostrato sotto, e consiste nei comandi di gestione delle librerie, annullamento e ripetizione delle ultime operazioni, zoom e apertura delle finestre di dialogo delle proprietà dei simboli.



	Create a new symbol.
	Save the currently selected library. The button will be disabled if no library is currently selected or no changes to the currently selected library have been made.
	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 current symbol properties.
	Show the associated documentation. The button will be disabled if no documentation 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 multiple units.
	Pin editing: independent editing for pin shape and position for symbols with multiple units and alternate symbols.

Barra strumenti elementi

La barra verticale collocata tipicamente sulla destra della finestra principale permette di inserire tutti gli elementi richiesti per la progettazione di un simbolo. La tabella sottostante definisce ogni pulsante della

barra.

	Select tool. Right-clicking with the select tool opens the context menu for the object under the cursor. Left-clicking with the select tool displays the attributes of the object under the cursor in the message panel at the bottom of the main window. Double-left-clicking with the select tool will open the properties dialog for the object under the cursor.
	Pin tool. Left-click to add a new pin.
	Graphical text tool. Left-click to add a new graphical text item.
	Rectangle tool. Left-click to begin drawing the first corner of a graphical rectangle. Left-click again to place the opposite corner of the rectangle.
	Circle tool. Left-click to begin drawing a new graphical circle from the center. Left-click again to define the radius of the circle.
	Arc tool. Left-click to begin drawing a new graphical arc item from the center. Left-click again to define the first arc end point. Left-click again to define the second arc end point.
	Connected line tool. Left-click to begin drawing a new graphical line item in the current symbol. Left-click for each additional connected line. Double-left-click to complete the line.
	Anchor tool. Left-click to set the anchor position of the symbol.
	Delete tool. Left-click to delete an object from the current symbol.

Barra opzioni

La barra strumenti verticale, tipicamente collocata sul lato sinistro della finestra principale, permette di impostare alcune opzioni di disegno dell'editor. La tabella sottostante descrive ogni pulsante della barra.

	Toggle grid visibility on and off.
	Set units to inches.
	Set units to mils (0.001 inch).
	Set units to millimeters.
	Toggle full screen cursor on and off.
	Toggle display of pin electrical types.
	Toggle display of libraries and symbols.

Selezione e manutenzione librerie

The selection of the current library is possible via the  which shows you all available libraries and allows you to select one. When a symbol is loaded or saved, it will be put in this library. The library name of symbol is the contents of its value field.

Selezione e salvataggio di un simbolo

Selezione simboli

Clicking the  icon on the left tool bar toggles the treeview of libraries and symbols. Clicking on a symbol opens that symbol.

NOTE

Some symbols are derived from other symbols. Derived symbol names are displayed in *italics* in the treeview. If a derived symbol is opened, its symbol graphics will not be editable. Its symbol fields will be editable as normal. To edit the graphics of a base symbol and all of its derived symbols, open the base symbol.

Salvare un simbolo

After modification, a symbol can be saved in the current library or a different library.

To save the modified symbol in the current library, click the  icon. The modifications will be written to the existing symbol.

To save the symbol changes to a new symbol, click **File** → **Save As....** The symbol can be saved in the current library or a different library. A new name can be set for the symbol.

To create a new file containing only the current symbol, click **File** → **Export** → **Symbol....** This file will be a standard library file which will contain only one symbol.

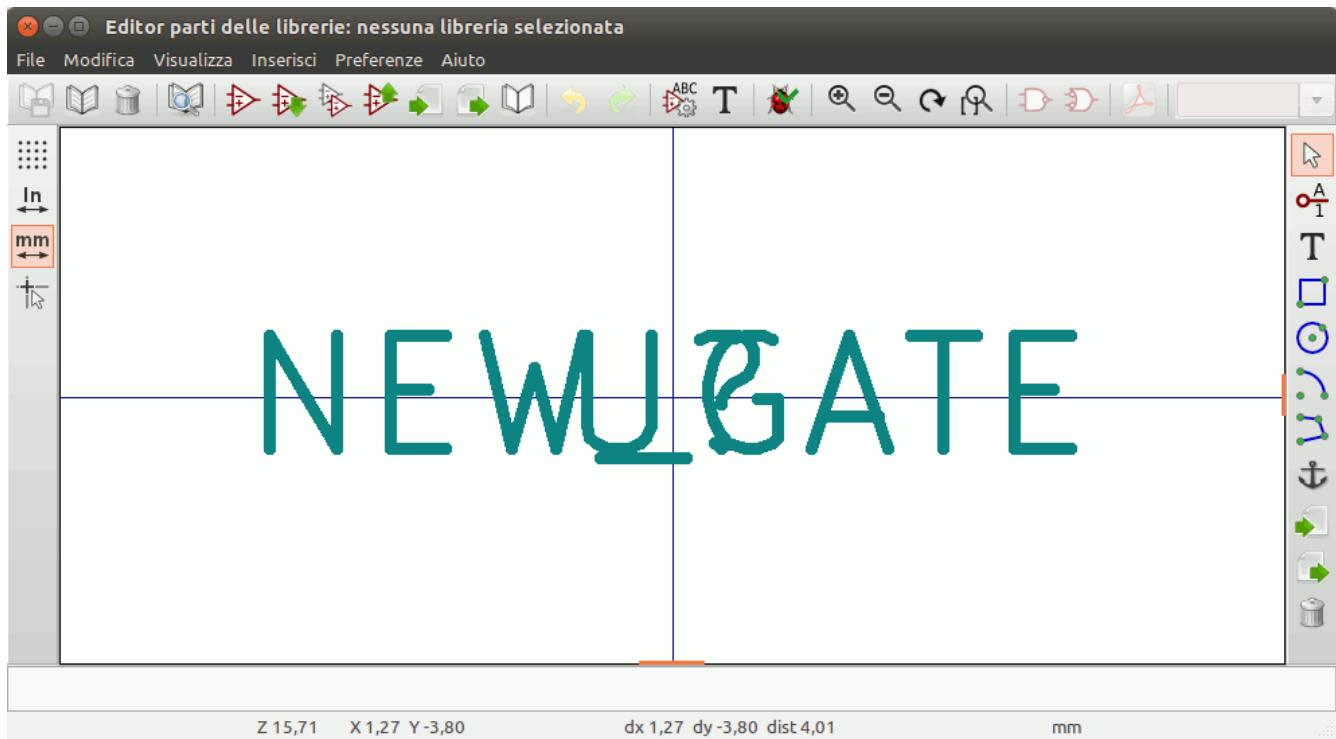
Creare simboli di libreria

Creare un nuovo simbolo

A new symbol can be created by clicking the . You will be asked for a symbol name (this name is used as default value for the value field in the schematic editor), the reference designator (U, IC, R...), the number of units per package (for example a 7400 is made of 4 units per package) and if an alternate body style (sometimes referred to as DeMorgan) is desired. If the reference designator field is left empty, it will default to "U". These properties can be changed later, but it is preferable to set them correctly at the creation of the symbol.



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



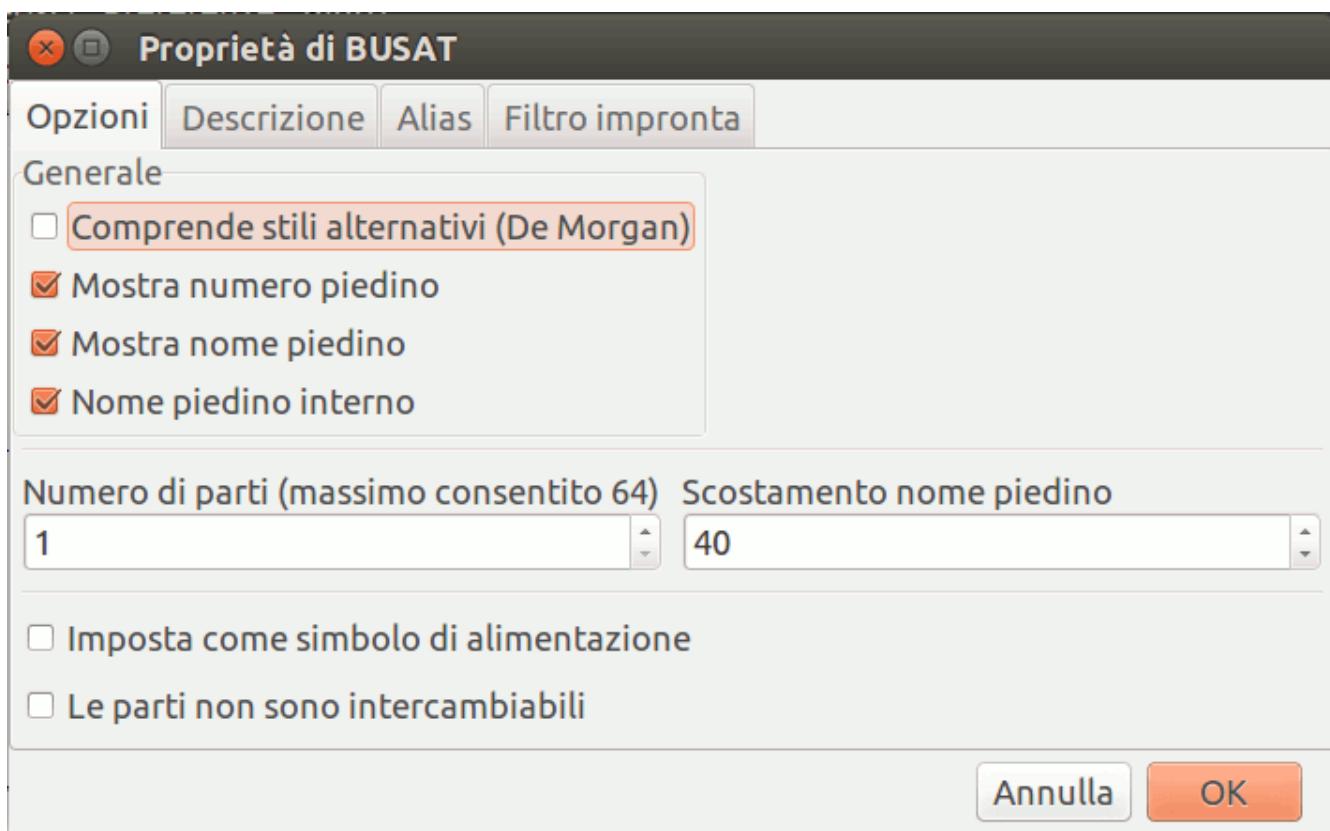
Creare un simbolo da un altro simbolo

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.
- Salva una nuova copia del simbolo usando **File → Salva con nome....**
- Modifica il nuovo simbolo come richiesto.
- Save the modified symbol.

Proprietà del simbolo

Symbol properties should be carefully set during the symbol creation or alternatively they are inherited from the copied symbol. To change the symbol properties, click on the  to show the dialog below.

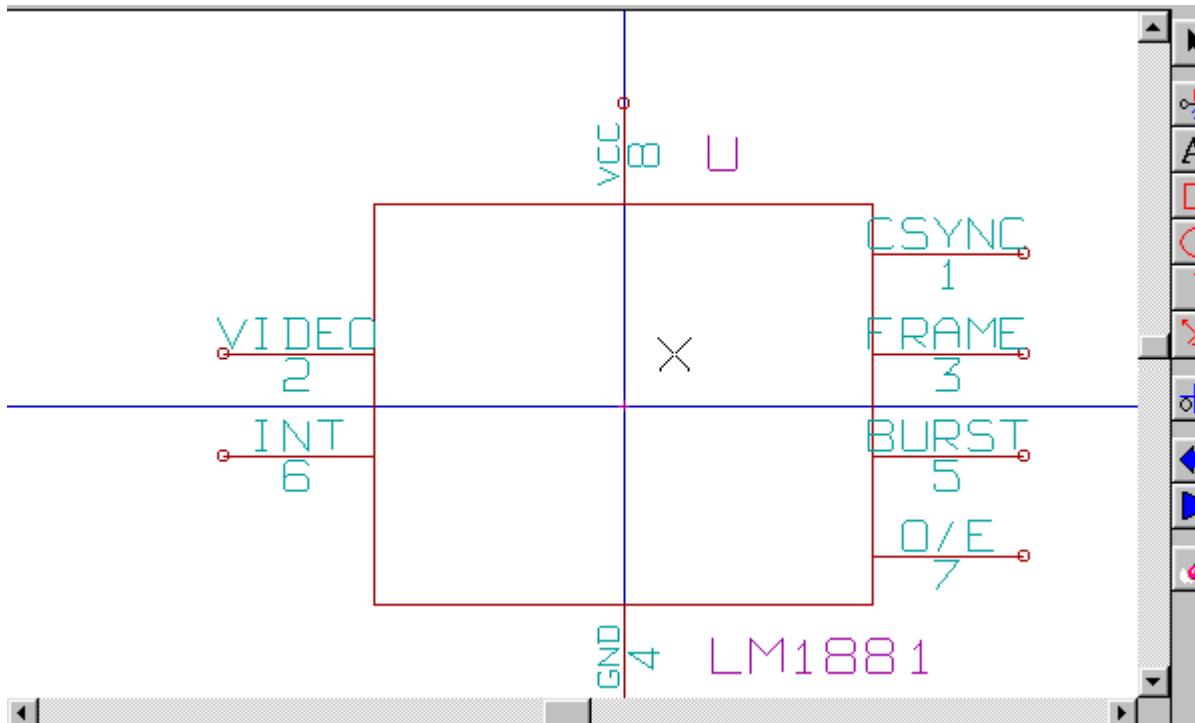


È molto importante impostare correttamente il numero di unità per contenitore e la rappresentazione simbolica alternativa, se abilitata, perché quando i pin vengono modificati o creati, sono coinvolti i pin corrispondenti per ogni unità. Se si cambia il numero di unità per contenitore dopo la creazione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

Le opzioni grafiche "Mostra numero piedino" e "Mostra nome piedino" definiscono la visibilità del numero piedino e del testo del nome del piedino. Questo testo sarà visibile se le opzioni corrispondenti verranno spuntate. L'opzione "Nome piedino interno" imposta la posizione del nome del piedino relativamente al corpo del piedino. Questo testo verrà mostrato all'interno del bordo del simbolo se l'opzione è

stata spuntata. In questo caso la proprietà "Scostamento nome piedino" definisce lo spostamento del testo dalla fine del corpo del piedino. Valore consigliato da 30 a 40 (in 1/1000 di pollice).

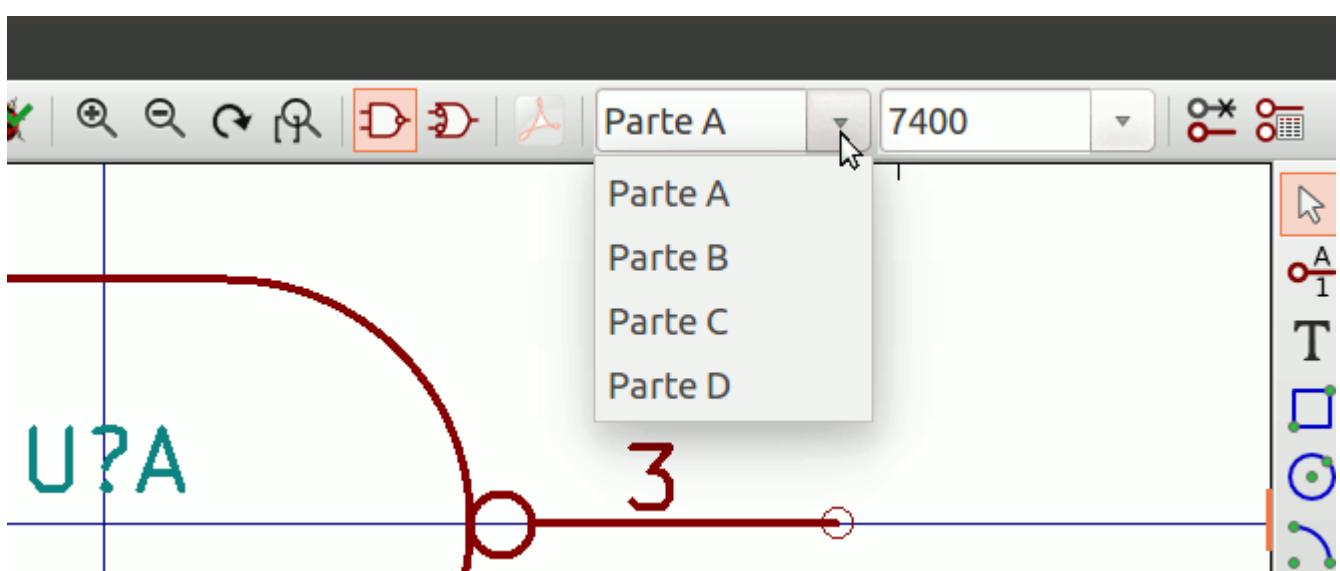
L'esempio sottostante mostra un simbolo con l'opzione ``Nome piedino interno'' non selezionata. Si noti la posizione dei nomi e dei numeri di pin.



Definizione piedini per simboli multipli e rappresentazioni simboliche alternative

If the symbol has more than one symbolic representation, you will have to select one representation to edit them. To edit the normal representation, click the .

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



Elementi grafici

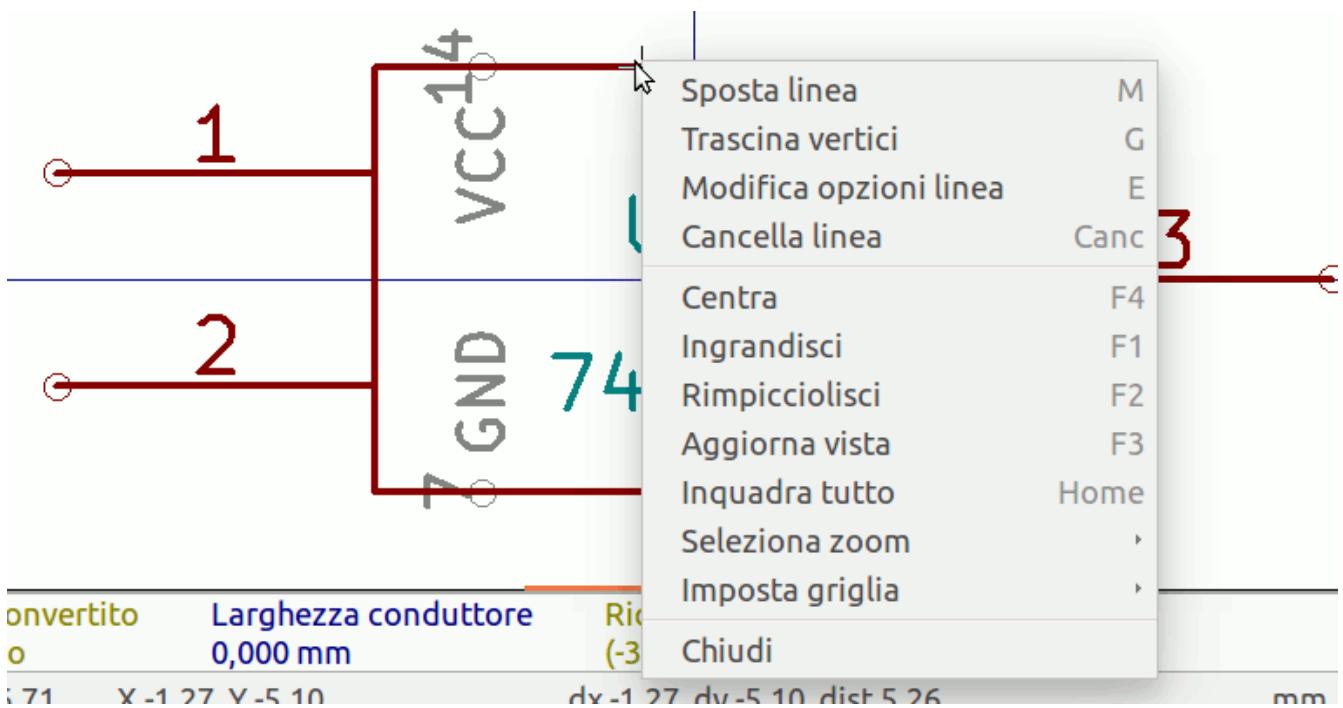
Gli elementi grafici formano la rappresentazione di un simbolo e non contengono informazioni di connessioni elettriche. La loro progettazione è possibile usando i seguenti strumenti:

- 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°.

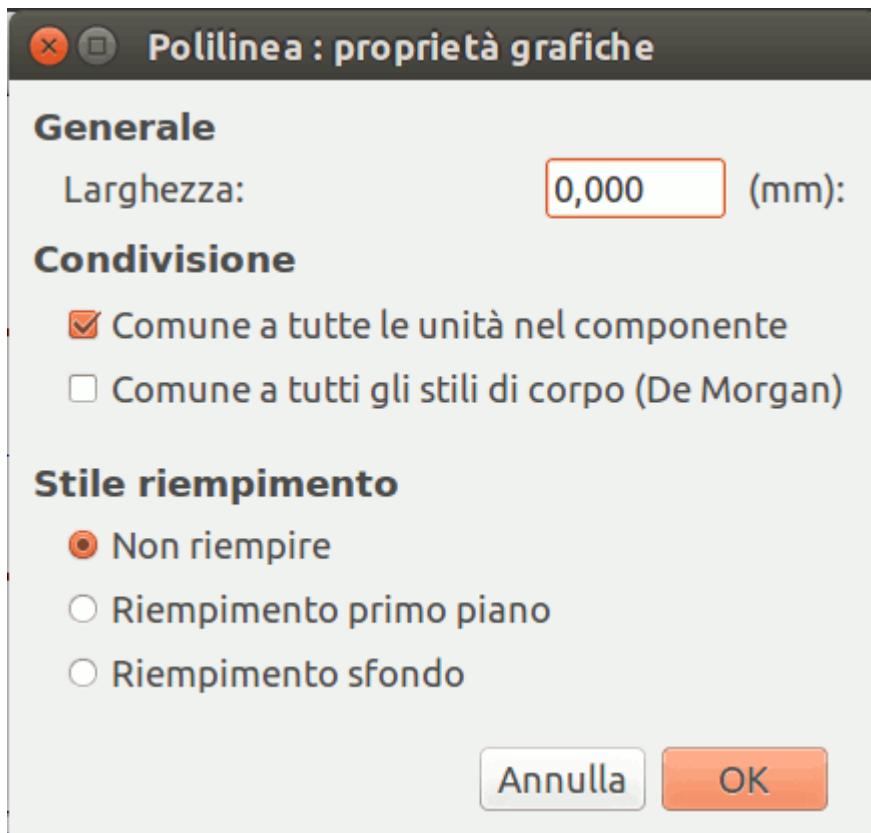
La barra strumenti verticale sul lato destro della finestra principale permette di piazzare tutti gli elementi grafici richiesti per progettare la rappresentazione di un simbolo.

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:

- Spessore linea che definisce lo spessore della linea dell'elemento nelle unità di disegno corrente.
- L'impostazione ``Comune a tutte le unità nel componente'' definisce se l'elemento grafico deve essere disegnato per ogni unità nel simbolo con più di una unità per contenitore o se l'elemento grafico deve essere disegnato solo per l'unità corrente.
- L'impostazione ``Comune a tutti gli stili di corpi (DeMorgan)'' definisce se l'elemento grafico deve essere disegnato per ogni rappresentazione dei simboli con uno stile di corpo alternativo o se l'elemento grafico deve essere disegnato solo per lo stile di corpo corrente.
- L'impostazione di stile di riempimento determina se il simbolo definito dall'elemento grafico deve essere disegnato non riempito, riempito con lo sfondo o riempito con il primo piano.

Elementi di testo grafico

The **T** allows for the creation of graphical text. Graphical text is always readable, even when the symbol is mirrored. Please note that graphical text items are not fields.

Unità multiple per simbolo e stili di corpo alternativi

I simboli possono avere due rappresentazioni simboliche (una standard e una alternativa, spesso chiamata "DeMorgan") e/o avere più di una unità per contenitore (per esempio le porte logiche). Alcuni simboli possono avere più di una unità per ogni contenitore con simboli e configurazioni di piedinatura differenti.

Si consideri per esempio un relè con due interruttori che può essere creato come un simbolo composto di tre diverse unità: una bobina, un interruttore 1, e un interruttore 2. Progettare un simbolo con unità multiple per contenitore e/o stili di corpo alternativi è molto flessibile. Un pin o un elemento simbolico di corpo può essere comune a tutte le unità o specifico di una data unità o ancora possono essere comuni sia a entrambe le rappresentazioni simboliche che essere specifiche di una data rappresentazione simbolica.

Come impostazione predefinita, i pin sono specifici per ogni rappresentazione simbolica di ogni unità, dato che il numero di pin è proprio di una specifica unità e la forma dipende dalla rappresentazione simbolica. Quando un pin è comune ad ogni unità o ad ogni rappresentazione simbolica, è necessario crearlo solo una volta per tutte le unità e tutte le rappresentazioni simboliche (questo solitamente accade per i pin di potenza). Ciò accade anche per le forme grafiche e il testo dello stile del corpo, che possono essere comuni per ogni unità (ma tipicamente sono specifiche per ogni rappresentazione simbolica).

Esempio di simbolo multiunità e con simboli differenti:

Questo è un esempio di un relè definito con tre unità per contenitore, contatto 1, contatto 2, e la bobina:

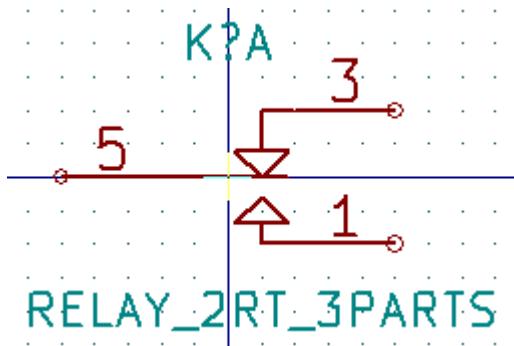
Opzione: i pin non sono collegati. Si possono aggiungere o modificare pin per ogni unità senza accoppiamento con pin di altre unità.



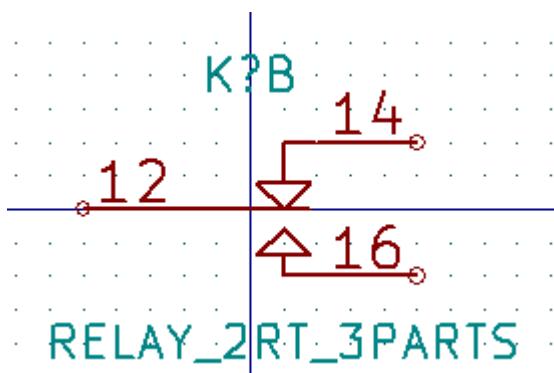
Tutte le unità che non sono intercambiabili devono essere selezionate.



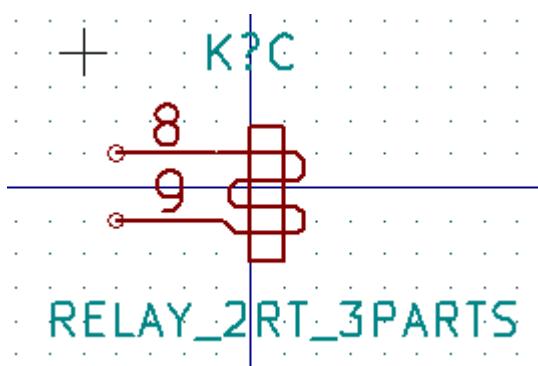
Unità 1



Unità 2



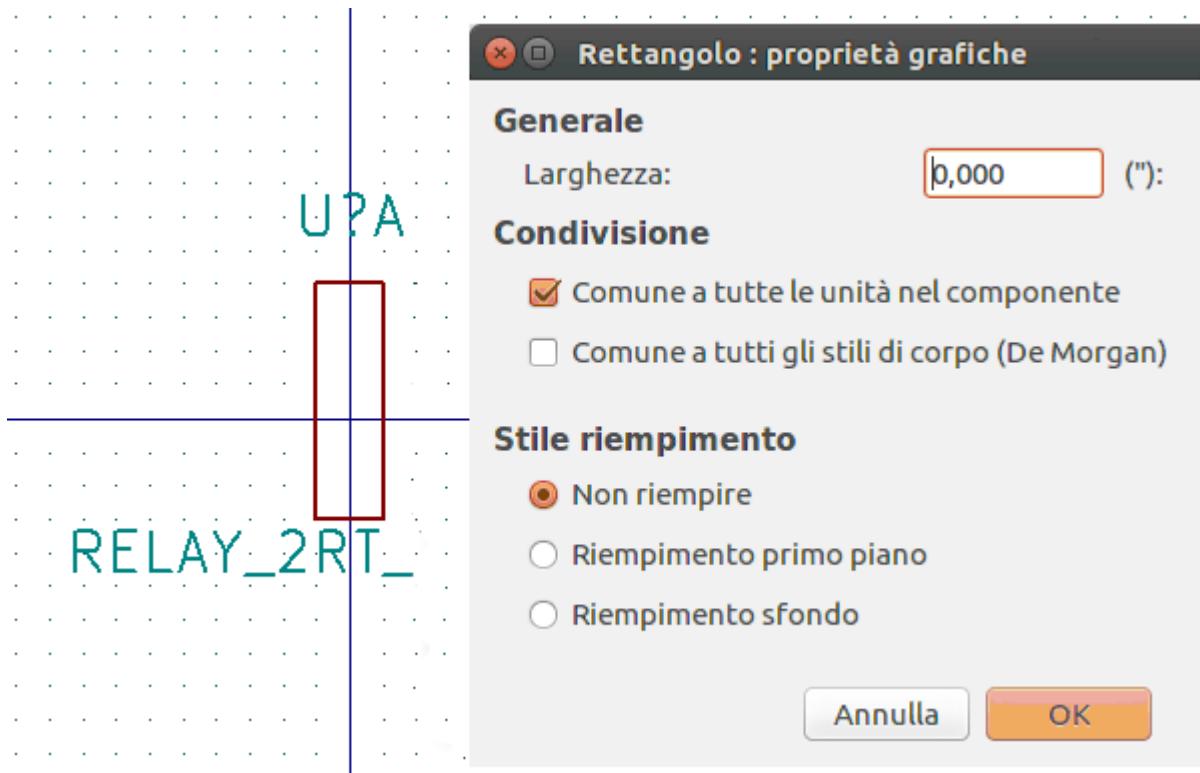
Unità 3



Non ha lo stesso simbolo e disposizione di pin e perciò non è intercambiabile con le unità 1 e 2.

Elementi simbolici grafici

In basso le proprietà di un elemento per un corpo grafico. Dall'esempio precedente del relè, le tre unità hanno rappresentazioni simboliche differenti. Perciò, ogni unità è stata creata separatamente e gli elementi del corpo grafico devono avere l'impostazione ``Comune a tutte le unità nel simbolo'' disabilitata.



Creazione e modifica di piedini

You can click on the icon to create and insert a pin. The editing of all pin properties is done by double-clicking on the pin or right-clicking on the pin to open the pin context menu. Pins must be created carefully, because any error will have consequences on the PCB design. Any pin already placed can be edited, deleted, and/or moved.

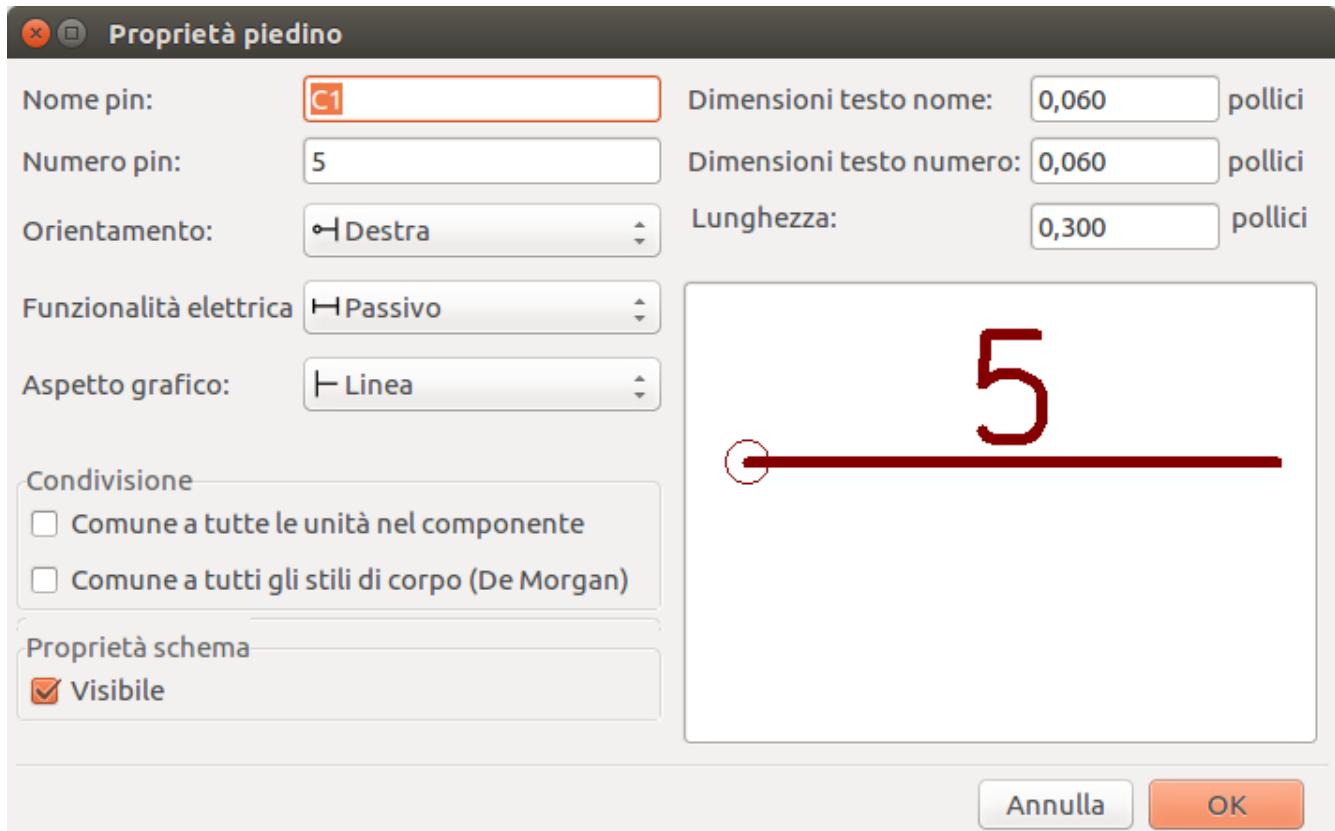
Panoramica piedino

Un piedino viene definito dalla sua rappresentazione grafica, il suo nome ed il suo "numero". Il "numero" del piedino è definito da un insieme di 4 lettere e/o numeri. Perché lo strumento di controllo regole elettriche (ERC) sia utile, i piedini di tipo "elettrico" (ingresso, uscita, tri-state...) devono anch'essi essere definiti correttamente. Se i piedini di questo tipo non sono definiti correttamente, i risultati del controllo elettrico ERC potrebbero non essere validi.

Note importanti:

- Non usare spazi nei nomi e nei numeri di piedini.
- 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 F̄O O.
- Se il nome pin viene ridotto ad un singolo simbolo, il piedino viene considerato come senza nome.
- Pin names starting with # are reserved for power port symbols.
- Un "numero" pin è costituito da 1 a 4 lettere e/o numeri. 1,2,...9999 sono numeri validi. A1, B3, Anod, Gnd, Wire, ecc. sono anch'essi esempi validi.
- I "numeri" pin duplicati non possono esistere in un simbolo.

Proprietà piedino

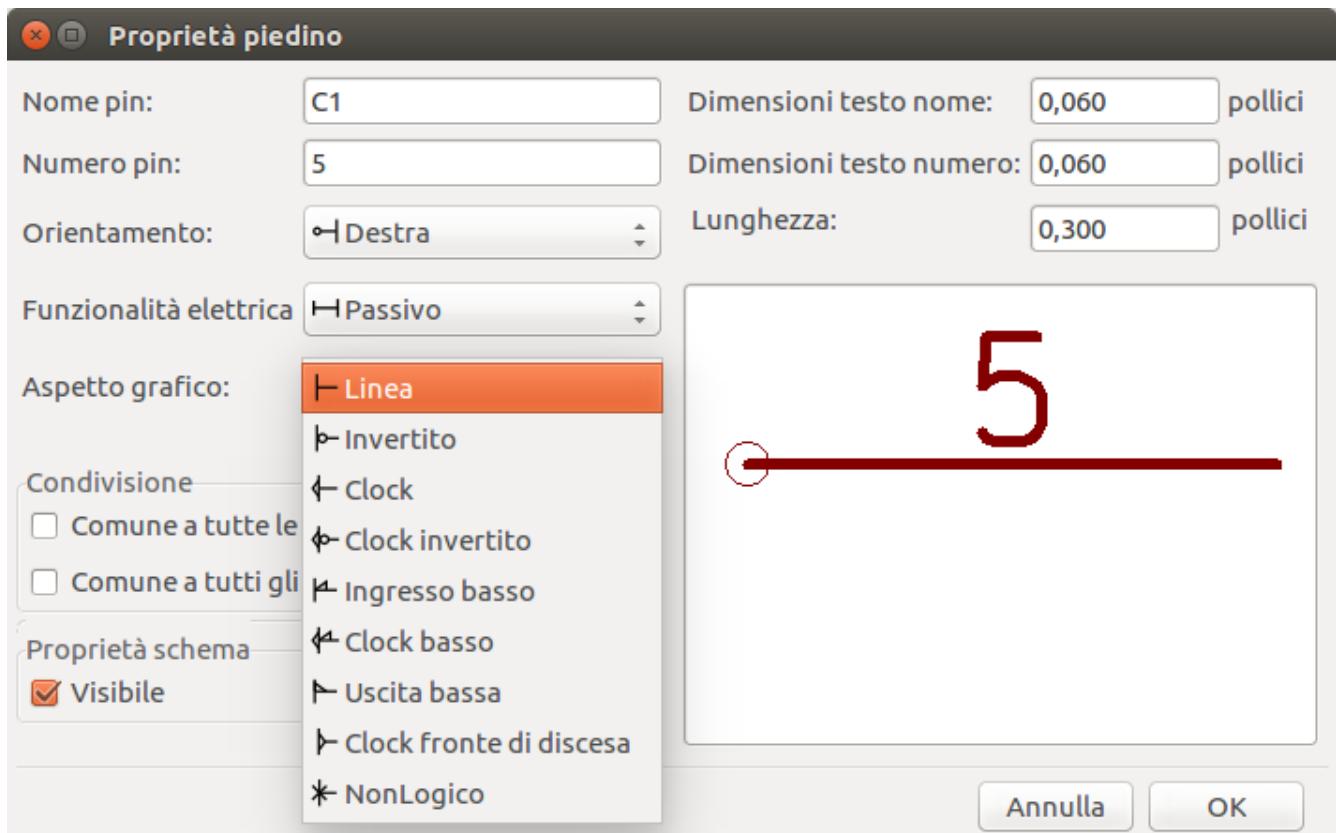


La finestra di dialogo delle proprietà del pin permette di modificare tutte le caratteristiche di un pin. Questa finestra di dialogo salta fuori automaticamente quando si crea un pin o facendo doppio clic su un pin già esistente. Questa finestra di dialogo permette di modificare:

- Nome e dimensione del testo del nome.
- Numero e dimensione del testo del numero.
- Lunghezza.
- Tipo grafico ed elettrico.
- Unità e appartenenza a rappresentazioni alternative.
- Visibilità.

Stili grafici dei pin

Mostrati nella figura sottostante ci sono differenti stili di rappresentazione grafica del pin. La scelta dello stile grafico non ha influenza sul tipo elettrico del pin.



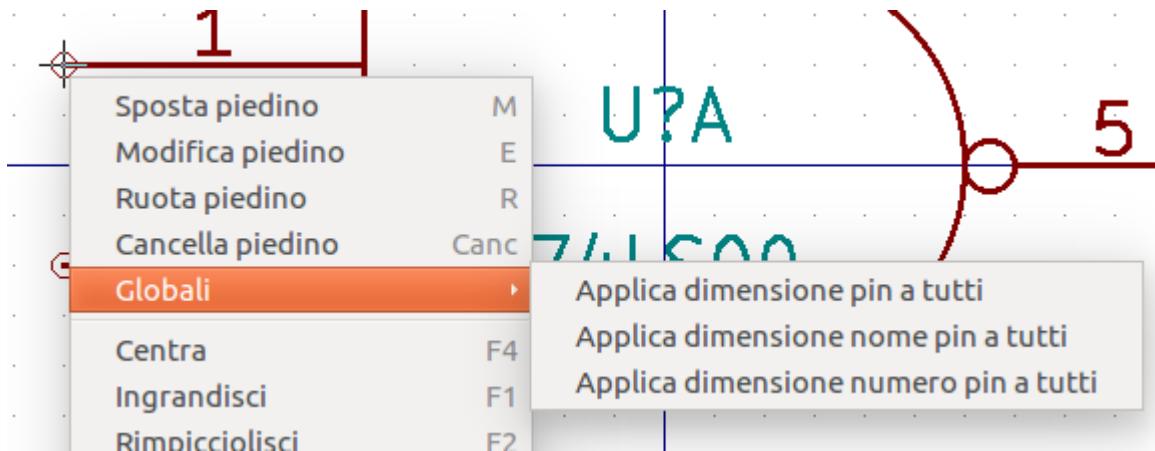
Tipi elettrici del pin

Scegliere il corretto tipo elettrico è importante per lo strumento di controllo delle regole elettriche. I tipi elettrici definiti sono:

- Bidirezionale, indica un pin che può funzionare sia in ingresso che in uscita (il bus dati di un microprocessore per esempio).
- Tri-state, è la classica uscita a tre stati (N.d.T. alto, basso, alta impedenza).
- Passivo, viene usato per pin di simboli passivi come resistenze, connettori, ecc.
- Non specificato, può essere usato quando non serve (N.d.T. o non si può applicare) il controllo regole elettriche.
- Ingresso potenza, viene usato per i piedini di potenza del simbolo. I pin di potenza vengono automaticamente connessi agli altri pin di ingresso potenza con lo stesso nome.
- Uscita potenza, come dice il nome, usati per le uscite degli alimentatori.
- I tipi collettore aperto e emettitore aperto, si possono usare per uscite funzionanti in quel modo.
- Non connesso, viene usato quando un simbolo possiede un pin che non ha una connessione elettrica interna (N.d.T. per esempio aggiunti per aumentare la stabilità meccanica).

Proprietà globali del pin

È possibile modificare la lunghezza o la dimensione del testo del nome e/o numero di tutti i pin usando la voce delle modifiche Globali del menu contestuale del piedino. Fare clic sul parametro che si desidera modificare e battere il nuovo valore che verrà applicato a tutti i piedini correnti del simbolo.



Definizione piedini per componenti multipli e rappresentazioni simboliche alternative

Simboli con unità e/o rappresentazioni grafiche multiple sono particolarmente problematici durante la creazione e la modifica dei piedini. La maggioranza dei piedini sono specifici della singola unità (perché il loro numero di piedino è specifico per ogni unità) e della singola rappresentazione simbolica (poiché la loro forma e posizione è specifica di ogni rappresentazione simbolica). La creazione e la modifica di piedini può essere problematica per simboli con più unità per contenitore e con rappresentazioni simboliche alternative. L'editor dei simboli di libreria consente la creazione simultanea di più pin. Come impostazione predefinita, i cambiamenti fatti ad un pin vengono effettuati anche a tutte le unità di un simbolo multiplo ed ad entrambe le rappresentazioni simboliche per i simboli con rappresentazioni simboliche alternative.

The only exception to this is the pin's graphical type and name. This dependency was established to allow for easier pin creation and editing in most of the cases. This dependency can be disabled by toggling the on the main tool bar. This will allow you to create pins for each unit and representation completely independently.

A symbol can have two symbolic representations (representation known as "De Morgan") and can be made up of more than one unit as in the case of symbols with logic gates. For certain symbols, you may want several different graphic elements and pins. Like the relay sample shown in the [previous section](#), a relay can be represented by three distinct units: a coil, switch contact 1, and switch contact 2.

La gestione dei simboli formati da elementi multipli e simboli con rappresentazioni simboliche alternative è flessibile. Un piedino può essere comune o specifico di più unità. Un piedino può essere anche comune a più rappresentazioni simboliche o specifico di ogni rappresentazione simbolica.

Come impostazione predefinita, i piedini sono specifici di ogni rappresentazione simbolica, dato che il loro numero differisce per ogni unità, e la loro creazione è differente per ogni rappresentazione simbolica. Quando un piedino è comune a tutte le parti, esso deve essere disegnato solo una volta, come nel caso dei piedini di potenza.

An example is the output pin 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 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.

Campi del simbolo

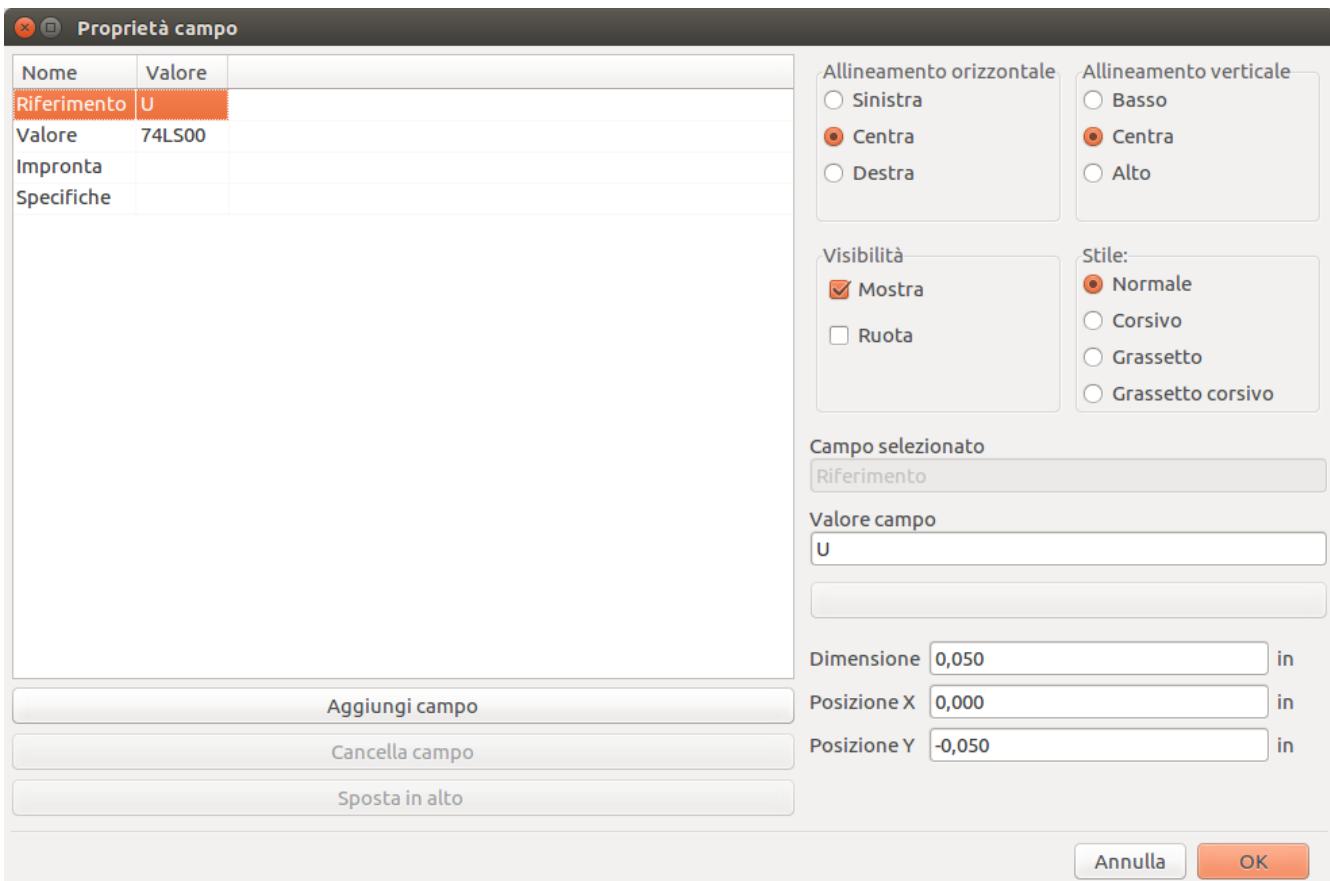
Tutti i simboli di libreria vengono creati con quattro campi predefiniti. I campi "riferimento", "valore", "impronta" e "specifiche" vengono creati ognqualvolta un simbolo viene creato o copiato. Solo i campi "riferimento" e "valore" sono necessari. Per i campi esistenti, è possibile usare i comandi del menu contestuale facendo clic destro sul piedino. I simboli presenti nelle librerie sono normalmente definiti con questi quattro campi predefiniti. Ulteriori campi come per es. "fabbricante", "numero parte", ``costo unità", ecc. possono venire aggiunti ai simboli di libreria, ma generalmente questo viene fatto nell'editor degli schemi elettrici in modo che i campi aggiuntivi possano essere applicati a tutti i simboli nello schema (N.d.T. indipendentemente dalla libreria di provenienza).

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 edit undefined fields, add new fields, or delete optional fields  Component properties icon on the main tool bar to open the field properties dialog shown below.



I campi sono segmenti di testo associati al simbolo. Non bisogna confonderli con il testo che fa parte della rappresentazione grafica del simbolo.

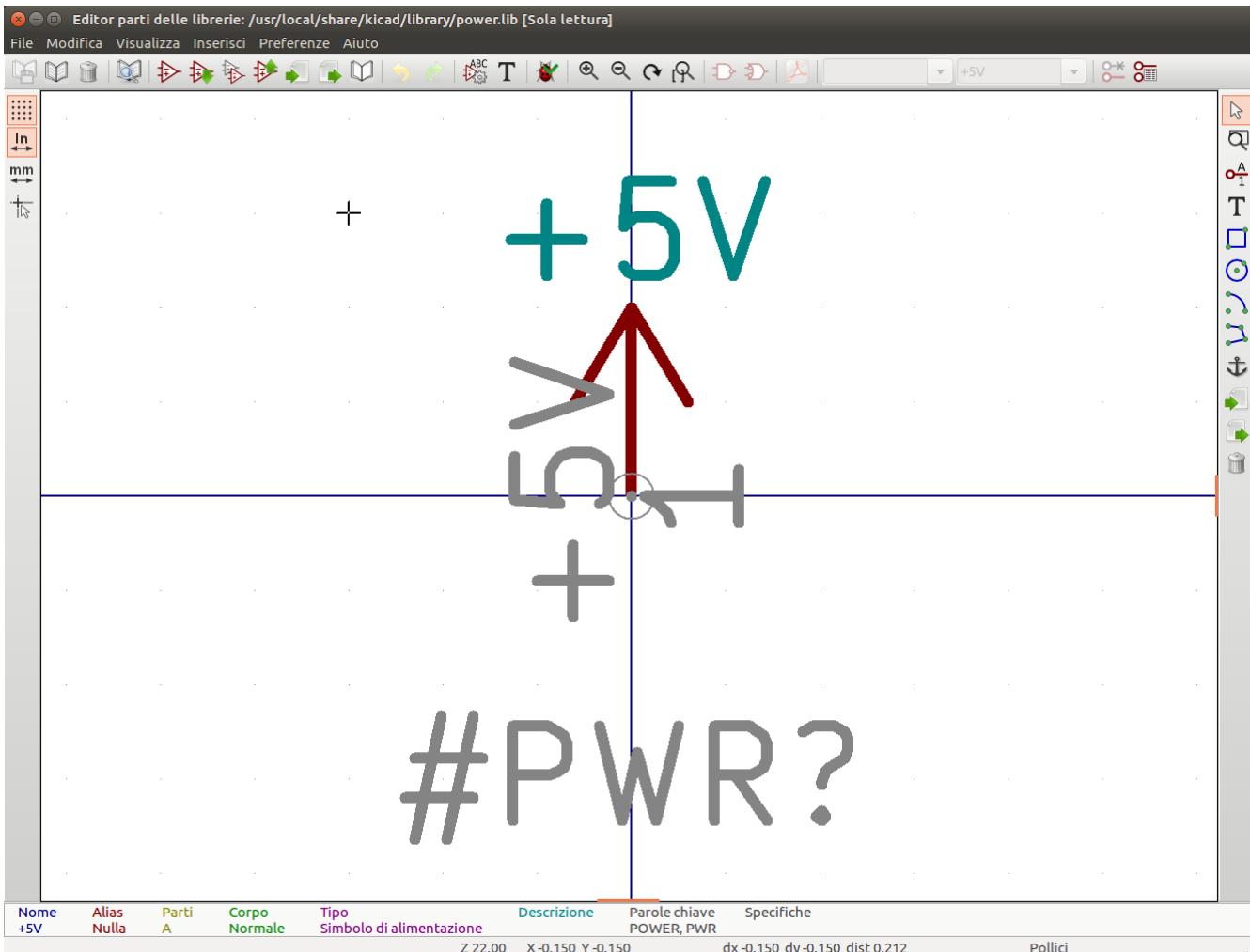
Note importanti:

- Modifying value fields effectively changes the name of the symbol. The symbol's name in the library will change when the symbol is saved.
- The dialog window shown above must be used to modify an empty field or enable the visibility attribute.
- The imprint is defined as an absolute absolute imprint using the LIBNAME:FPNAME format where LIBNAME is the name of the library of imprints defined in the table of libraries imprints (see the "Table of libraries imprints" section in the reference manual of Pcbnew) and FPNAME is the name of the imprint in the LIBNAME library.

Simboli di potenza

I simboli di potenza vengono creati allo stesso modo dei normali simboli. Può essere utile piazzarli in una libreria dedicata come `power`. I simboli di potenza consistono in un simbolo grafico e un piedino di tipo "Ingresso potenza" marcato come nascosto.

I simboli di potenza vengono gestiti allo stesso modo di ogni altro simbolo dall'editor dello schema. Saranno però necessarie alcune precauzioni. Sotto è presente un esempio di simbolo di potenza +5V.



Per creare un simbolo di potenza, seguire questi passi:

- Aggiungere un piedino di tipo "Ingresso potenza" con nome +5V (importante perché questo nome stabilirà la connessione a al collegamento +5V), con l'opzione "Visibile" non selezionata, numero piedino 1 (numero senza importanza), di lunghezza 0 e con "Stile grafico" "Linea".
- Piazzare un piccolo cerchio ed un segmento dal piedino al cerchio come mostrato.
- L'ancora del simbolo è sul piedino.
- Il valore del simbolo è **+5V**.
- Il riferimento del simbolo è **#+5V**. Il testo del riferimento non è importante eccetto il primo carattere che deve essere un **#** per indicare che il componente è un simbolo di potenza. Per convenzione, ogni simbolo il cui campo di riferimento comincia con un **#** non apparirà nell'elenco simboli o nella netlist ed il riferimento viene dichiarato invisibile.

Un metodo più semplice per creare un nuovo simbolo di potenza è usare un altro simbolo come modello:

- Caricare un simbolo di potenza esistente.
- Cambiare il nome del pin nel nome del nuovo simbolo di potenza.
- Modificare il campo valore impostandolo allo stesso valore del nome del pin se si vuole mostrare il valore del simbolo di potenza.
- Salvare il nuovo simbolo

LibEdit - Simboli

Panoramica

Un simbolo consiste dei seguenti elementi

- Una rappresentazione grafica (forma geometrica, testi).
- Piedini.
- Campi o testo associato usato dai post processori: netlist, elenco simboli.

Due campi saranno inizializzati: riferimento e valore. Il nome progettuale associato al simbolo, e il nome dell'impronta associata, gli altri campi sono i campi liberi, che in genere possono rimanere vuoti, e possono essere riempiti durante la stesura dello schema elettrico.

Comunque, la gestione della documentazione associata a qualsiasi simbolo facilita la ricerca, l'uso e la manutenzione delle librerie. La documentazione associata consiste in

- Una riga di commento.
- Una riga di parole chiave come TTL CMOS NAND2, separate da spazi.
- Un nome file allegato (per esempio una *application note* o un file pdf).

La cartella predefinita per i file allegati:

kicad/share/library/doc

Se non trovato:

kicad/library/doc

Sotto Linux:

/usr/local/kicad/share/library/doc

/usr/share/kicad/library/doc

/usr/local/share/kicad/library/doc

Le parole chiave permettono di cercare selettivamente un simbolo secondo vari criteri di selezione. Commenti e parole chiave vengono visualizzati in vari menu, in particolare quando si seleziona un simbolo dalla libreria.

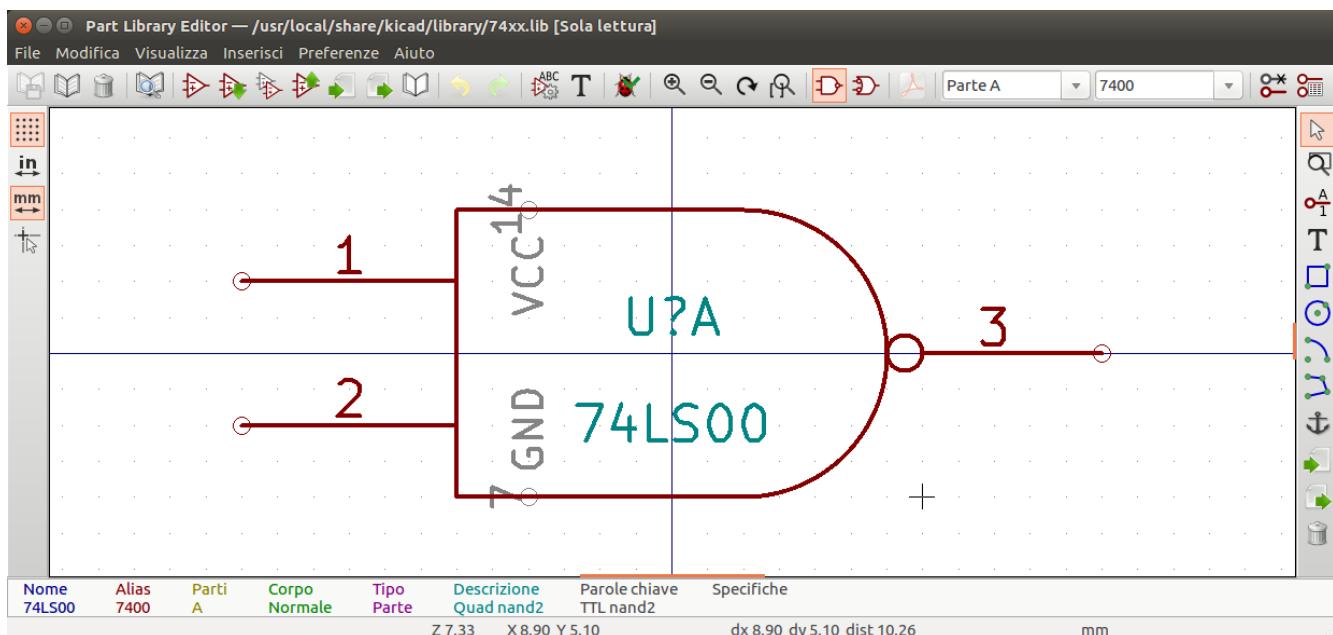
Il simbolo possiede anche un punto di ancoraggio. Una rotazione o una trasposizione speculare vengono effettuate relativamente a questo punto di ancoraggio; durante il piazzamento del simbolo questo punto viene usato come riferimento. Di conseguenza sarà utile posizionare accuratamente questo ancoraggio.

Un simbolo può possedere degli alias, cioè nomi equivalenti. Ciò permette di ridurre notevolmente il numero di simboli da creare (per esempio, un 74LS00 può avere come alias dei 74000, 74HC00, 74HCT00, ecc.).

Infine, i simboli vengono distribuiti in librerie (classificate per genere o per fabbricante) in modo da facilitarne la gestione.

Posizionamento ancoraggio di un simbolo

L'ancora è alle coordinate (0,0) e viene mostrata dagli assi blu mostrati sullo schermo.



L'ancora può essere riposizionata selezionando l'icona e facendo clic sulla nuova posizione desiderata. Il disegno verrà automaticamente centrato sul nuovo punto di ancoraggio.

Alias di simboli

Un alias è un nome aggiuntivo per uno stesso simbolo nella libreria. Simboli con piedinatura e rappresentazione simili possono essere rappresentati da un solo simbolo reale, con diversi alias (per esempio un 7400 con alias 74LS00, 74HC00, 74LS37, ecc.).

L'uso degli alias permette di creare facilmente intere librerie. Inoltre queste librerie saranno molto più compatte e veloci da caricare in KiCad.

Per modificare l'elenco di alias, è necessario selezionare la finestra di modifica principale tramite l'icona e selezionare la cartella degli alias.



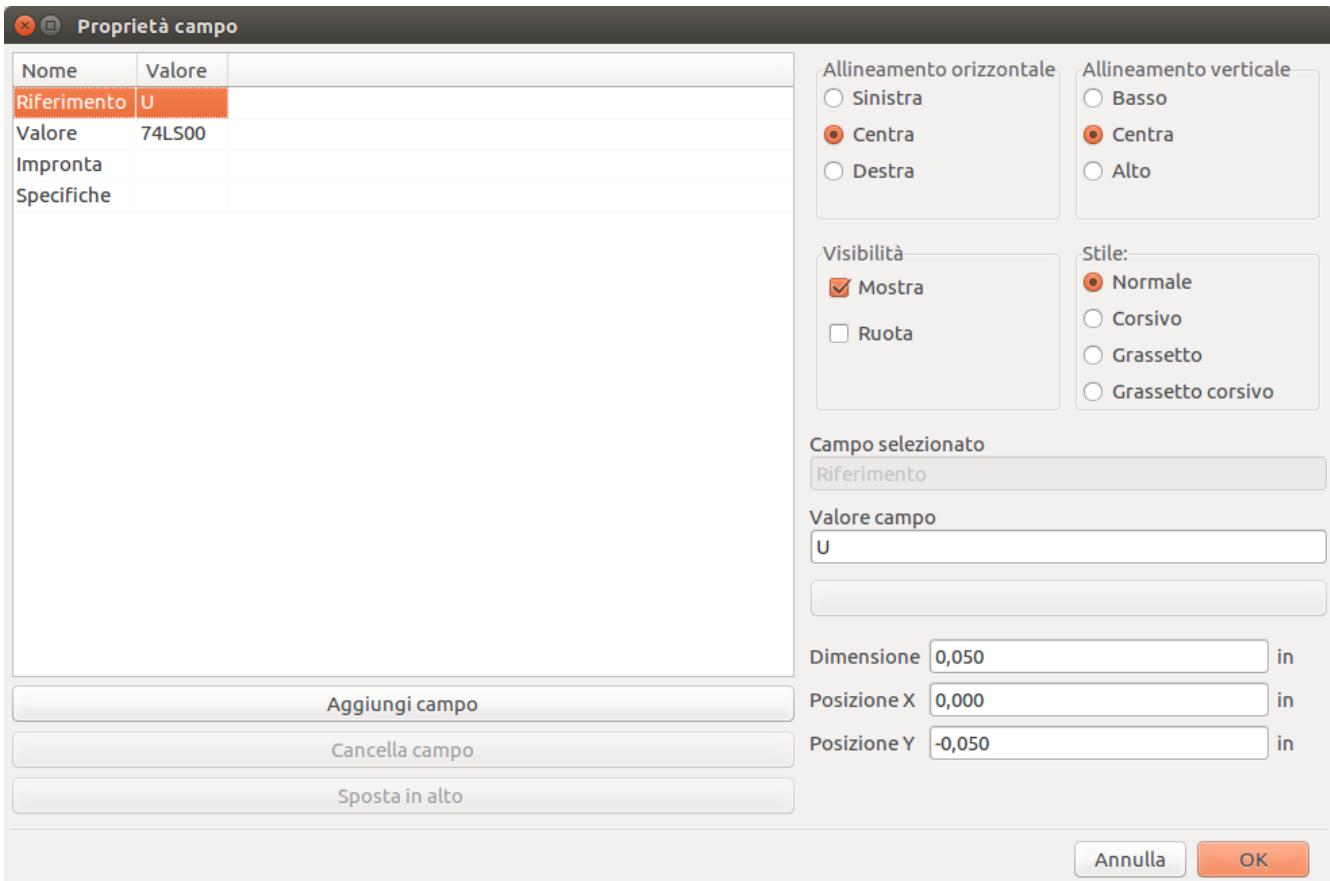
Si può perciò aggiungere o rimuovere gli alias a volontà. L'alias corrente non può ovviamente essere rimosso dato che lo si sta modificando.

Per rimuovere tutti i simboli, è necessario prima selezionare il simbolo radice. Il primo simbolo nell'elenco degli alias nella finestra di selezione della barra strumenti principale.

Campi dei simboli

L'editor dei campi viene chiamato tramite l'icona .

Ci sono quattro campi speciali (testi allegati al simbolo), e campi configurabili dall'utente



Campi speciali

- Riferimento.
- Valore. È il nome del simbolo nella libreria e il campo valore predefinito nello schema elettrico.
- Impronta. È il nome dell'impronta usato per la scheda. Non molto utile quando si usa CvPcb per impostare l'elenco delle impronte, ma obbligatorio se CvPcb non viene usato.
- Foglio. È un campo riservato, non usato al momento della scrittura di questo documento.

Documentazione del simbolo

Per modificare le informazioni di documentazione, è necessario chiamare la finestra principale di modifica del simbolo tramite l'icona e selezionare la cartella del documento.



Verificare di aver selezionato l'alias corretto, o il simbolo radice, dato che questa documentazione è l'unica caratteristica che varia tra alias differenti. Il pulsante "Copia documento dal genitore" permette di copiare le informazioni di documentazione dal simbolo radice verso l'alias attualmente sottoposto a modifica.

Parole chiave del simbolo

Le parole chiave permettono di cercare in modo selettivo un simbolo secondo criteri di selezione specifici (funzioni, famiglia tecnologica, ecc.)

Lo strumento di ricerca di KiCad non distingue maiuscole e minuscole. Le parole chiave attualmente più usate nelle librerie sono

- CMOS TTL per le famiglie logiche
- AND2 NOR3 XOR2 INV... per le porte logiche (AND2 = porta AND a 2 ingressi, NOR3 = porta NOR a 3 ingressi).
- JKFF DFF... per flip-flop JK o di tipo D.
- ADC, DAC, MUX...
- OpenCol for the gates with open collector output. Thus if in the schematic capture software, you search the symbol: by keywords NAND2 OpenCol KiCad will display the list of symbols having these 2 key words.

Documentazione del simbolo (Doc)

La riga di commento (e parole chiave) viene mostrata in vari menu, specialmente quando si seleziona un simbolo nell'elenco simboli mostrato di una libreria e nel menu di visualizzazione della libreria.

Se questo file di documentazione esiste, esso è accessibile anche dal programma di disegno dello schema elettrico, nel menu a scomparsa mostrato facendo clic destro con il mouse sul simbolo.

File di documentazione associato (DocFileName)

Indica un file allegato (documentazione, schema elettrico applicativo, ecc.) disponibile (file pdf, schema elettrico, ecc.).

Filtri di impronte per CvPcb

È possibile inserire un elenco di impronte consentite per il simbolo. Questo elenco agisce come un filtro e viene usato da CvPcb per mostrare solo le impronte permesse. Una lista vuota non filtra nulla.



Si possono usare i caratteri jolly.

SO14* consente a CvPcb di mostrare tutte le impronte con un nome che comincia con SO14.

Per una resistenza, R? mostra tutte le impronte con un nome di due lettere che comincia con la R.

Ecco alcuni esempi: con e senza filtri

Con filtri

The screenshot shows the Allegro PCB library search interface. On the left, a list of components is displayed, including BUS1, C1-C6, D1-D2, JP1, P1, R1-R5, RR1, U1-U5, and U9. On the right, a list of symbols is shown, starting with Discret components (R1-R10). A context menu is open over symbol R3, with options like 'Insert', 'Edit', 'Delete', etc. At the bottom, there are filtering options: 'Filter list: R?, SM0603, SM0805, R?-*, SM1206' and 'Filtered by key words: 10'.

BUS1 -	BUSPC : BUS_PC
C1 -	47uF : discret:CP6
C2 -	47pF : discret:C1
C3 -	47pF : discret:C1
C4 -	47uF : discret:CP6
C5 -	47uF : discret:CP6
C6 -	47uF : discret:CP6
D1 -	LED : discret:LEDV
D2 -	LED : discret:LEDV
JP1 -	CONN_8X2 : pin_array_8x
P1 -	DB25FEMELLE : connect:DB25
R1 -	100K : discret:R3
R2 -	1K : discret:R3
R3 -	10K : discret:R3
R4 -	330 : discret:R3
R5 -	330 : discret:R3
RR1 -	9x1K : discret:r_pa
U1 -	74LS245 : dip_sockets:
U2 -	74LS688 : dip_sockets:
U3 -	74LS541 : dip_sockets:
U5 -	628128 : dip_sockets:
U9 -	FB600 : din_socket:

1 Discret:R1
2 Discret:R3
3 Discret:R3-5
4 Discret:R3-LARGE_PADS
5 Discret:R4
6 Discret:R4-5
7 Discret:R4-LARGE_PADS
8 Discret:R5
9 Discret:R6
10 Discret:R7

Senza filtri

This screenshot shows the same Allegro PCB library search interface as above, but with no filters applied. The lists of components and symbols are identical to the previous screenshot, but the context menu is not open over symbol R3.

BUS1 -	BUSPC : BUS_PC
C1 -	47uF : discret:CP6
C2 -	47pF : discret:C1
C3 -	47pF : discret:C1
C4 -	47uF : discret:CP6
C5 -	47uF : discret:CP6
C6 -	47uF : discret:CP6
D1 -	LED : discret:LEDV
D2 -	LED : discret:LEDV
JP1 -	CONN_8X2 : pin_array_8x
P1 -	DB25FEMELLE : connect:DB25
R1 -	100K : discret:R3
R2 -	1K : discret:R3
R3 -	10K : discret:R3
R4 -	330 : discret:R3
R5 -	330 : discret:R3
RR1 -	9x1K : discret:r_pa
U1 -	74LS245 : dip_sockets:
U2 -	74LS688 : dip_sockets:
U3 -	74LS541 : dip_sockets:
U5 -	628128 : dip_sockets:
U9 -	FB600 : din_socket:

1 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
2 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
3 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
4 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
5 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
6 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
7 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
8 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
9 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
10 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
11 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
12 Air_Coils_SML_NEOSID:Neos
13 Buttons_Switches_SMD:SW_S
14 Buttons_Switches_SMD:SW_S
15 Buttons_Switches_SMD:SW_S
16 Buttons_Switches_SMD:SW_S
17 Buttons_Switches_SMD:SW_S
18 Buttons_Switches_SMD:SW_S
19 Buttons_Switches_SMD:SW_S
20 Buttons_Switches_SMD:SW_S
21 Buttons_Switches_SMD:SW_S
22 Buttons_Switches_SMD:SW_S

Libreria di simboli

Esportazione o creazione di un simbolo

Un simbolo può essere esportato con **File → Esporta → Simbolo...**

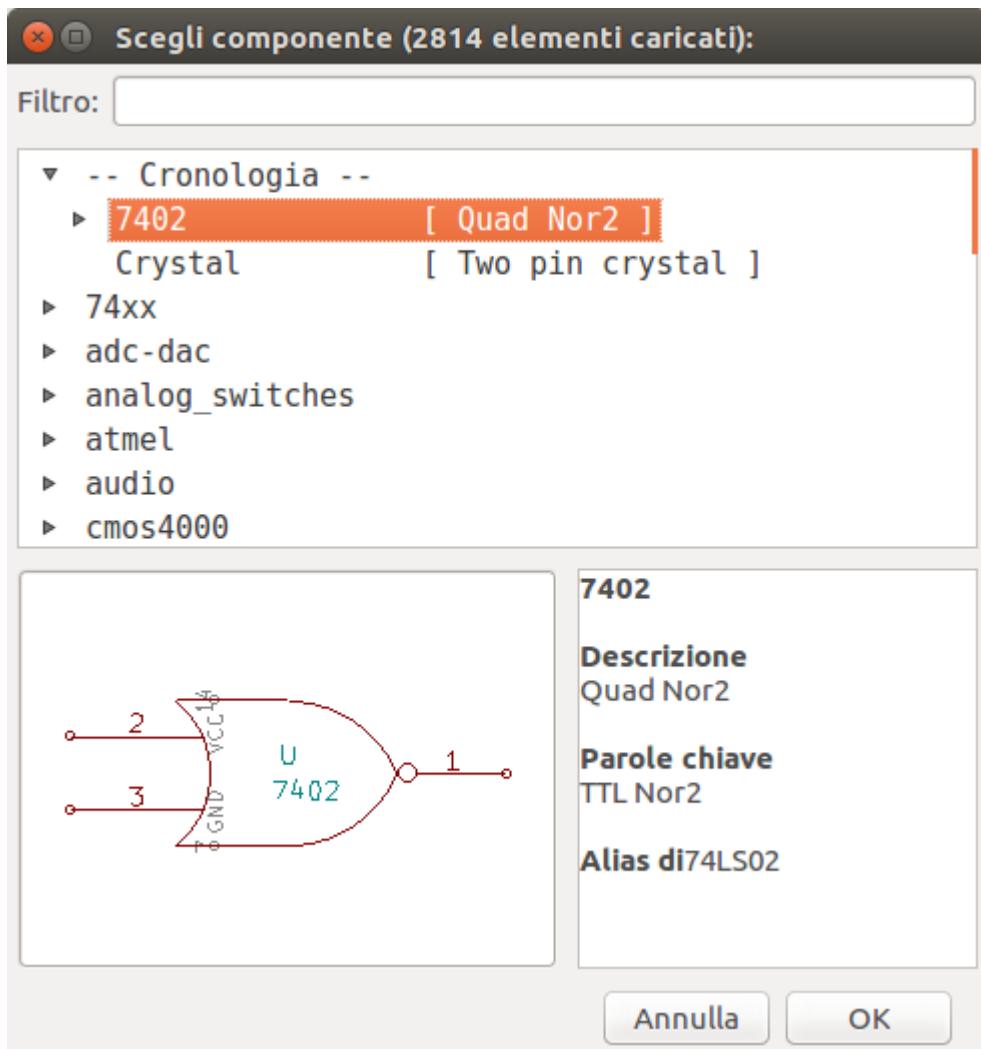
Importare un simbolo

L'importazione permette di importare un simbolo nella libreria selezionata. I simboli si importano con **File**
→ **Importa simbolo....**

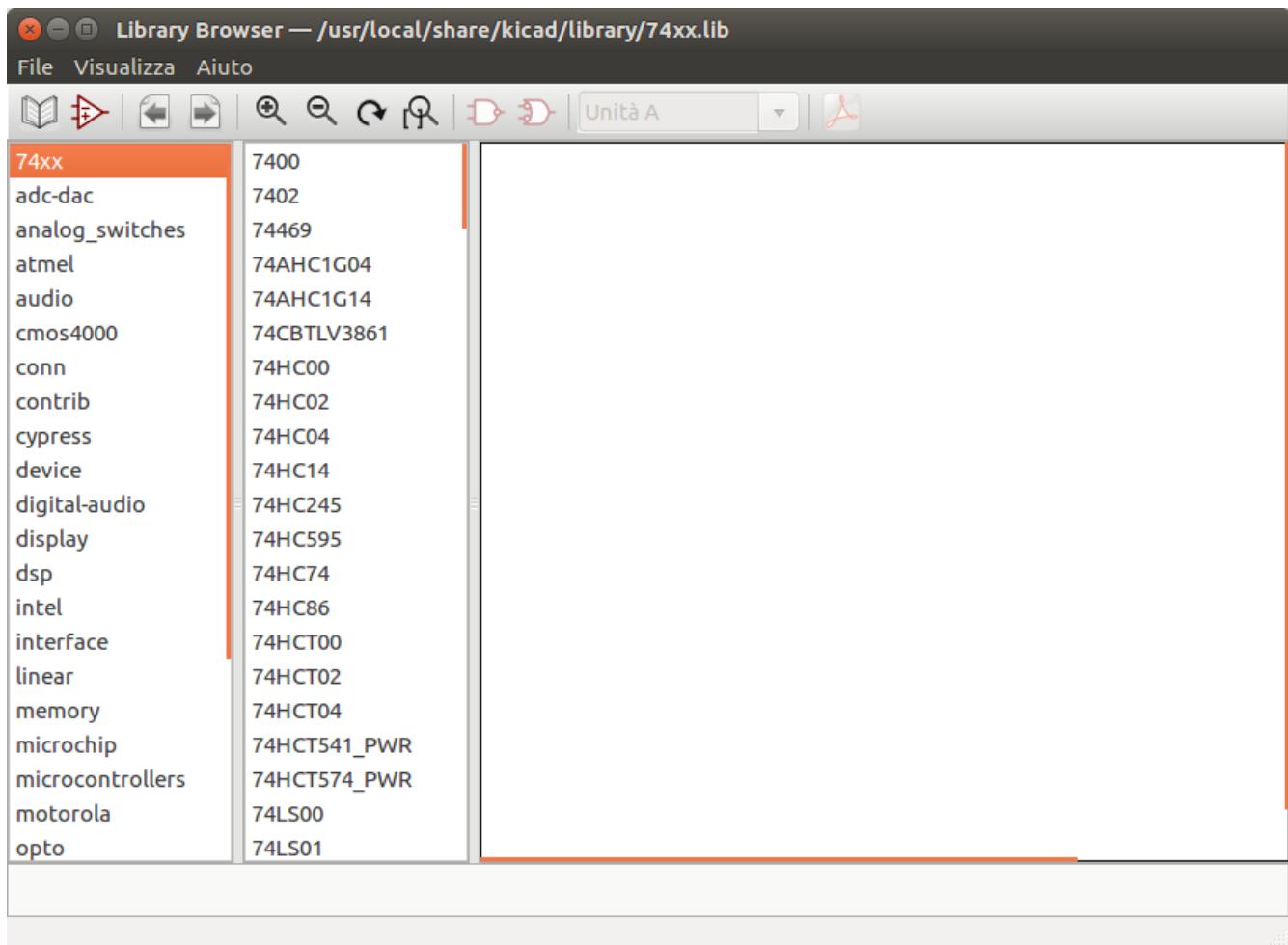
Esploratore libreria di simboli

Introduzione

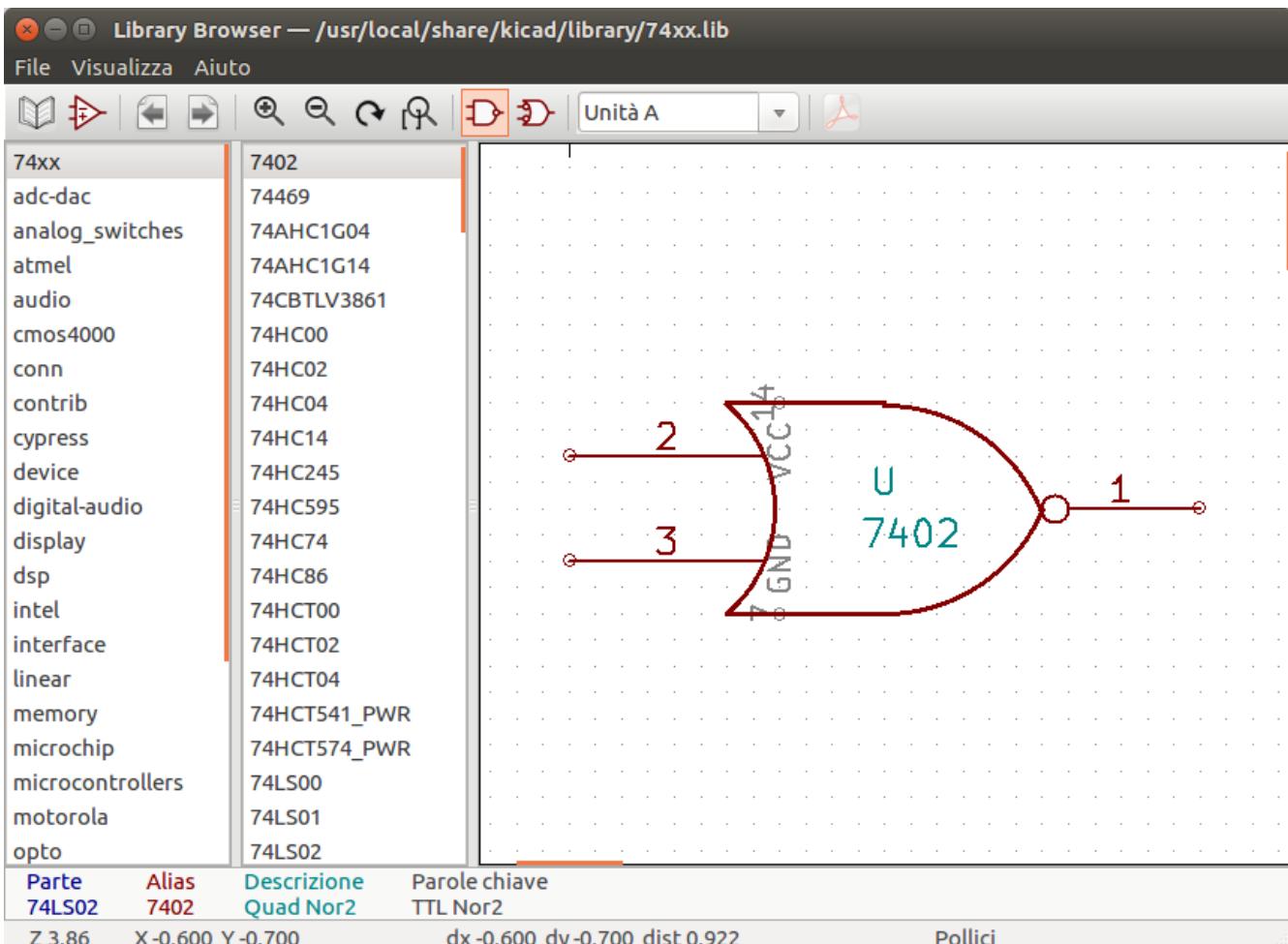
The Symbol Library Browser allows you to quickly examine the content of symbol libraries. The Symbol Library Viewer can be accessed by clicking  icon on the main toolbar, **View → Symbol Library Browser...**, or clicking **Select With Browser** in the "Choose Symbol" window.



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 netlist personalizzate e distinte materiali

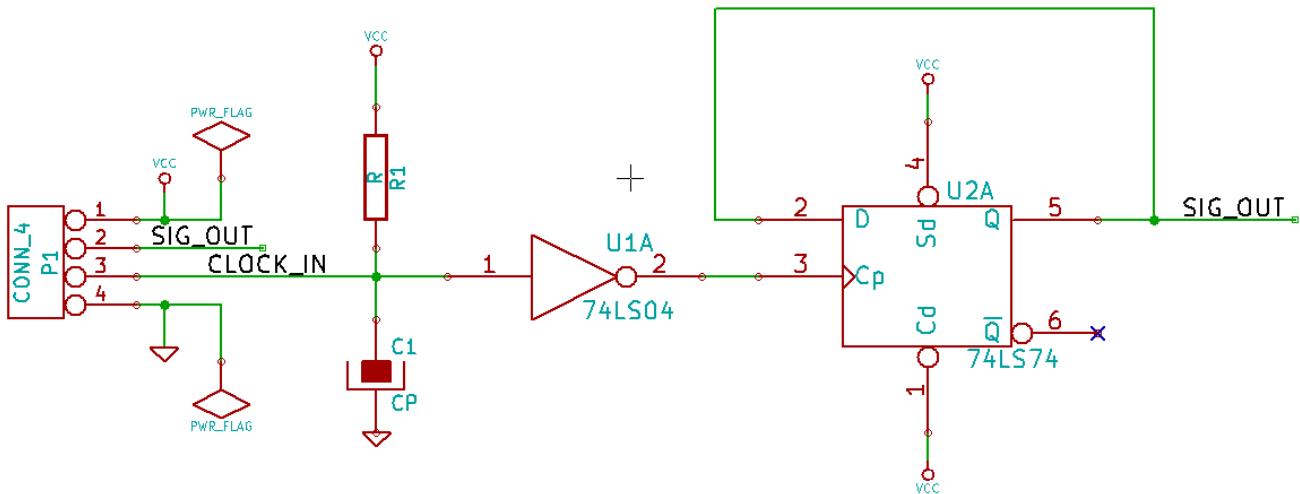
File di netlist intermedio

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"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E2141</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U2">
      <value>74LS74</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS74"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E20BA</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U1">
      <value>74LS04</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS04"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E20A6</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="C1">
      <value>CP</value>
      <libsource lib="device" part="CP"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E2094</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="R1">
      <value>R</value>
      <libsource lib="device" part="R"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <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>

```

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 sé 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.xls
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;*</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.

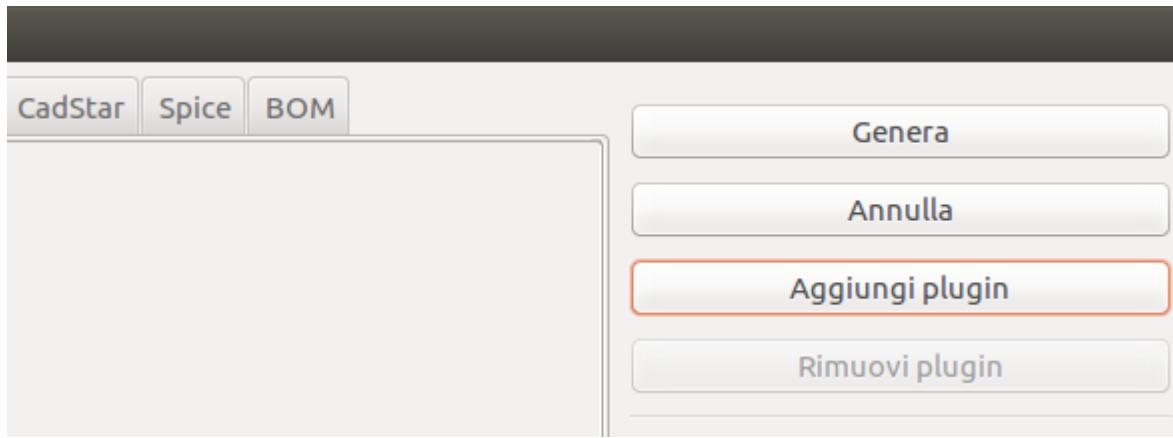
```
( { Eeschema Netlist Version 1.1 29/08/2010 21:07:51
eeschema (2010-08-28 BZR 2458)-unstable}
( 4C6E2141 $noname P1 CONN_4
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 /CLOCK_IN )
( 4 GND )
)
( 4C6E20BA $noname U2 74LS74
( 1 VCC )
( 2 /SIG_OUT )
( 3 N-04 )
( 4 VCC )
( 5 /SIG_OUT )
( 6 ? )
( 7 GND )
( 14 VCC )
)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

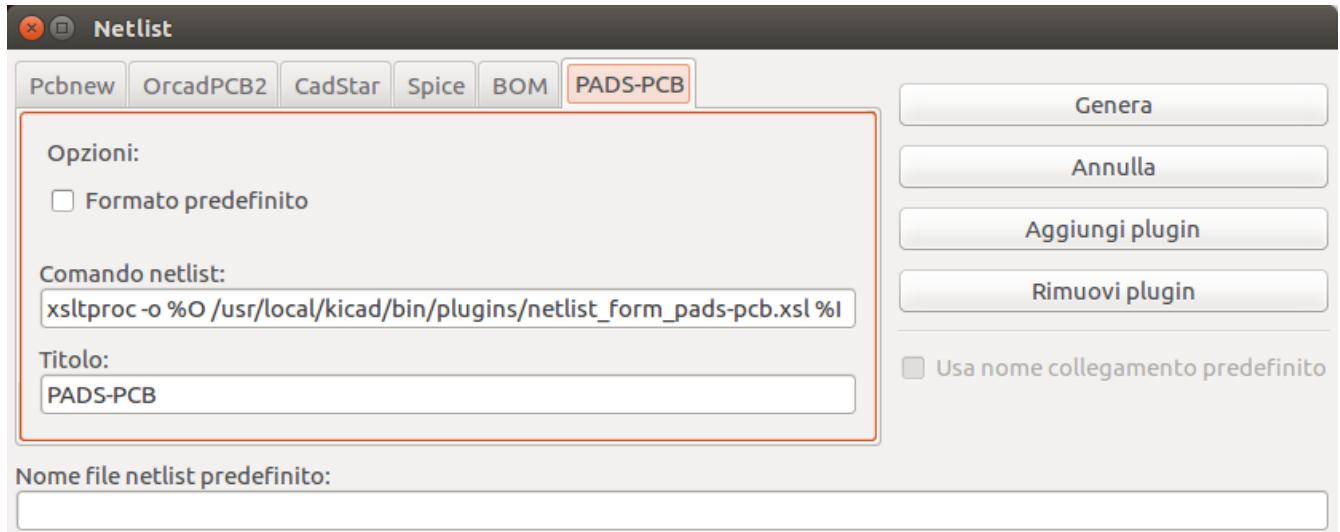
I convertitori di netlist intermedie possono essere avviati automaticamente dall'interno dell'editor degli schemi elettrici.

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.xsl "%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"
```

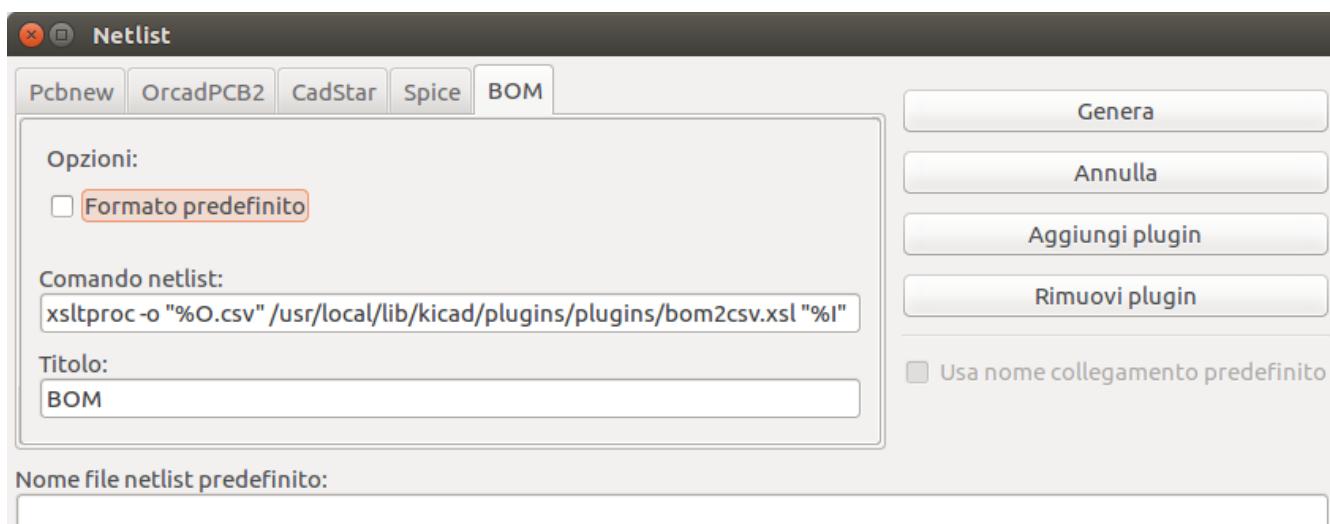
sotto Linux:

```
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.xsl dipende dal sistema operativo in uso. Attualmente il migliore foglio di stile XSLT per la generazione della distinta materiali si chiama *bom2csv.xsl*. 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"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E2141</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U2">
      <value>74LS74</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS74"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E20BA</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="U1">
      <value>74LS04</value>
      <libsource lib="74xx" part="74LS04"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E20A6</tstamp>
    </comp>
    <comp ref="C1">
      <value>CP</value>
      <libsource lib="device" part="CP"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <tstamp>4C6E2094</tstamp>
    <comp ref="R1">
      <value>R</value>
      <libsource lib="device" part="R"/>
      <sheetspath names="/" ttimestamps="/" />
      <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="/" ttimestamps="/" />
<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="/" ttimestamps="/" />
<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 marcattempo 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 marcattore 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] | [--nodtattr]] [*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

Nno 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 lingue 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 impostare 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 <pre>.subckt t1071 1 2 3 4 5</pre> <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 (indifferenti 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:

Tipo	Seleziona il tipo di dispositivo (resistore, condensatore o induttore).
Valore	Definisce le 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: ad8051.lib Selezione file...

Modello: AD8051

Tipo: Subcircuito

```
.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:

Annnulla OK

File	Percorso ad un file di libreria Spice. Questo file verrà usato dal simulatore, come viene aggiunto usando la direttiva <code>.include</code> .
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: 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:

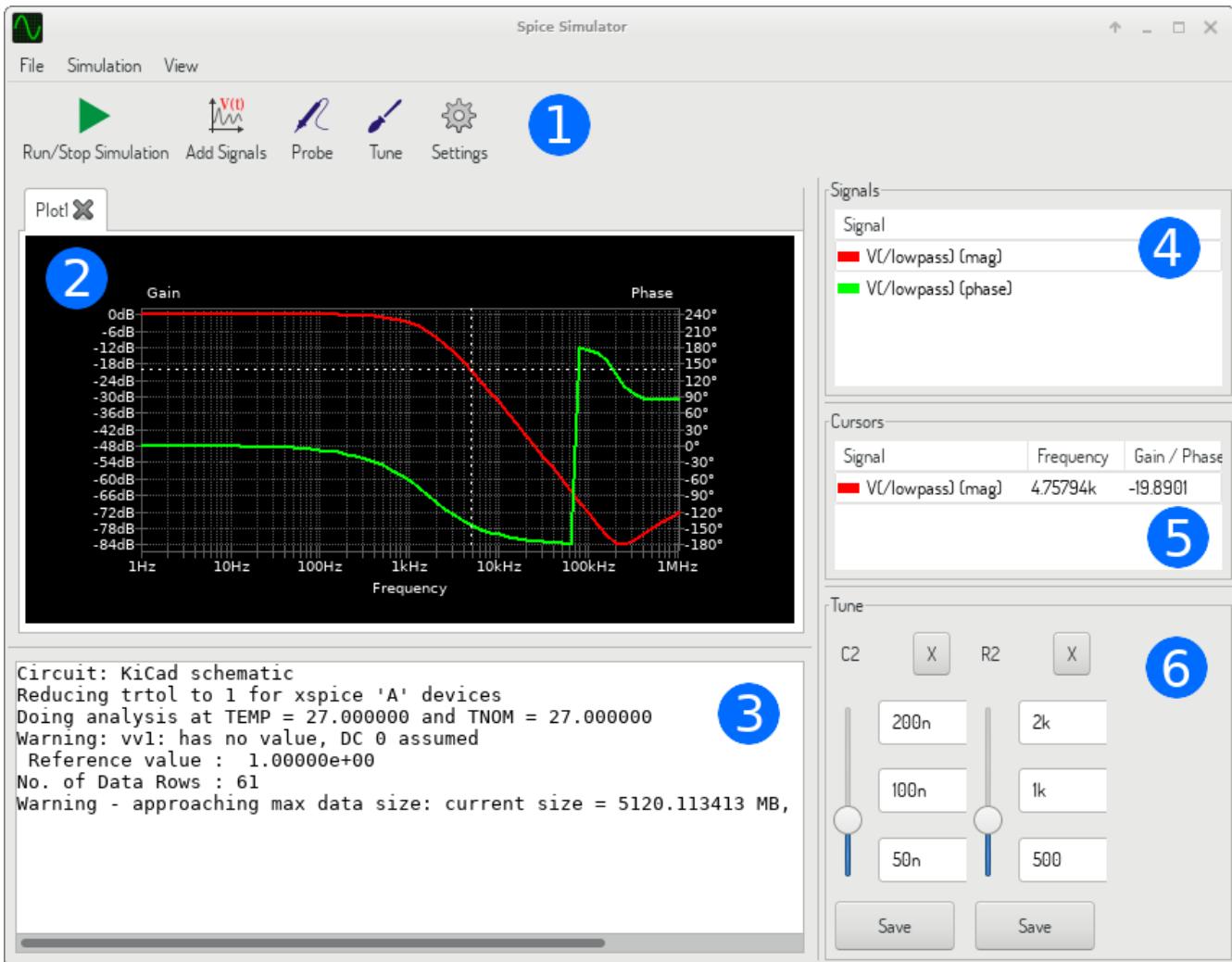
Fare riferimento alla [documentazione ngspice](#), capitolo 4 (Sorgenti di tensione e corrente) per ulteriori dettagli sulle sorgenti.

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

Per avviare una simulazione, aprire la finestra del *Simulatore Spice* selezionando il menu *Ispeziona → Simulatore* nella finestra dell'editor degli schemi elettrici.



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	Apre 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	Apre 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.

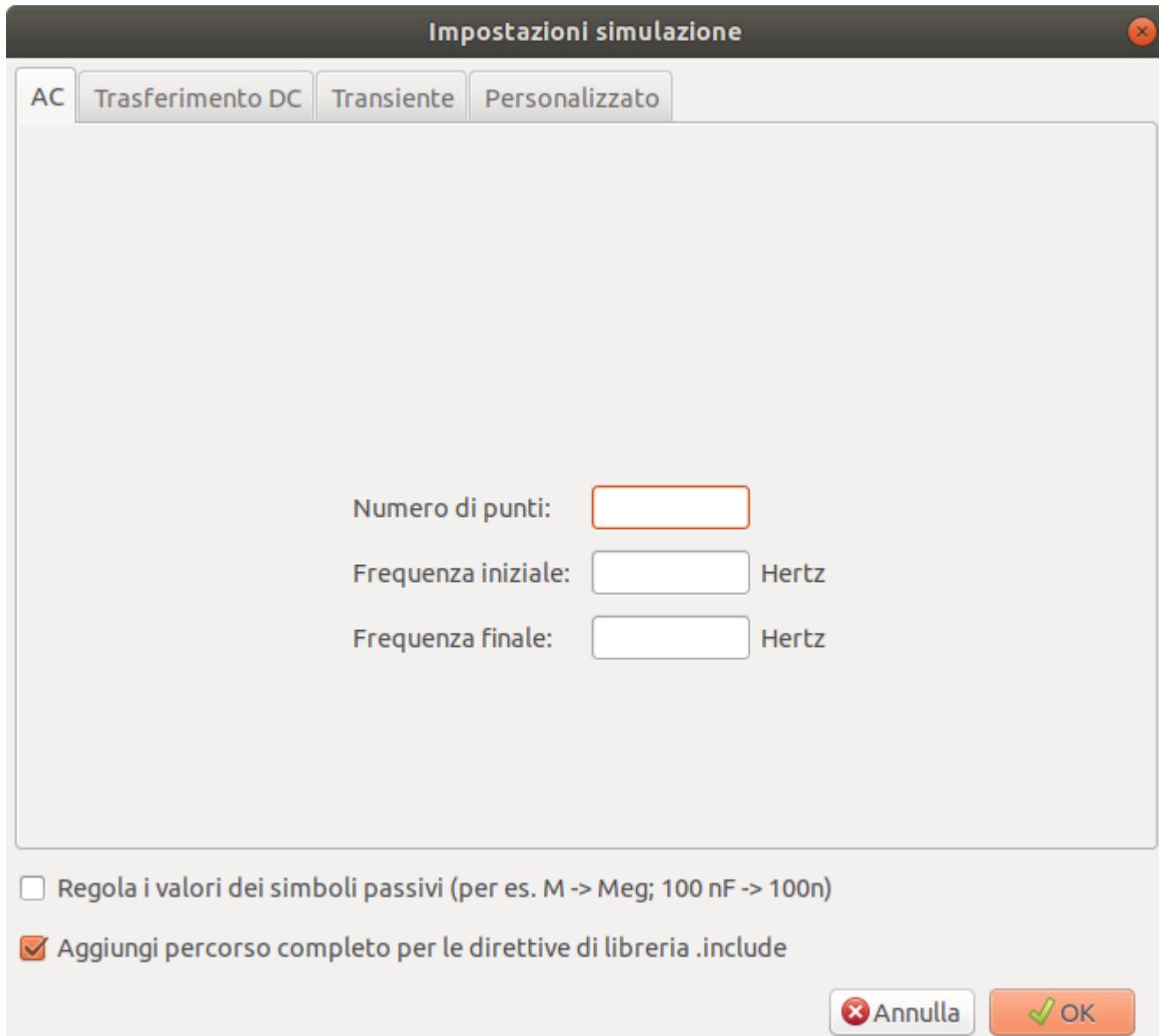
Per selezionare un componente per la regolazione, fare clic su uno sullo schema con lo strumento attivo. I componenti selezionati appariranno nel pannello [Regola](#). Si possono regolare solo i componenti passivi.

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 dell'schema elettrico mentre lo strumento è attivo.

Impostazioni di simulazione



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 .include	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.