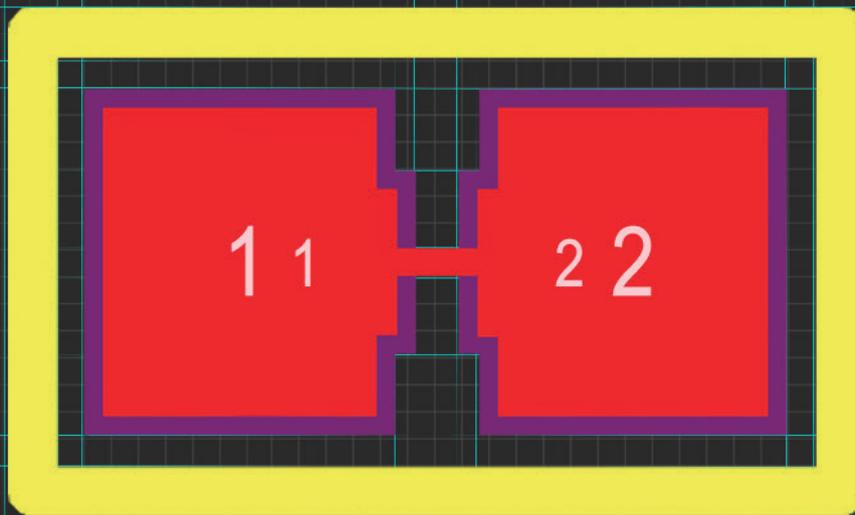


***Altium***<sup>®</sup>

# Utilizzo Net Tie per soddisfare i requisiti di progettazione PCB



**Chris Carlson**

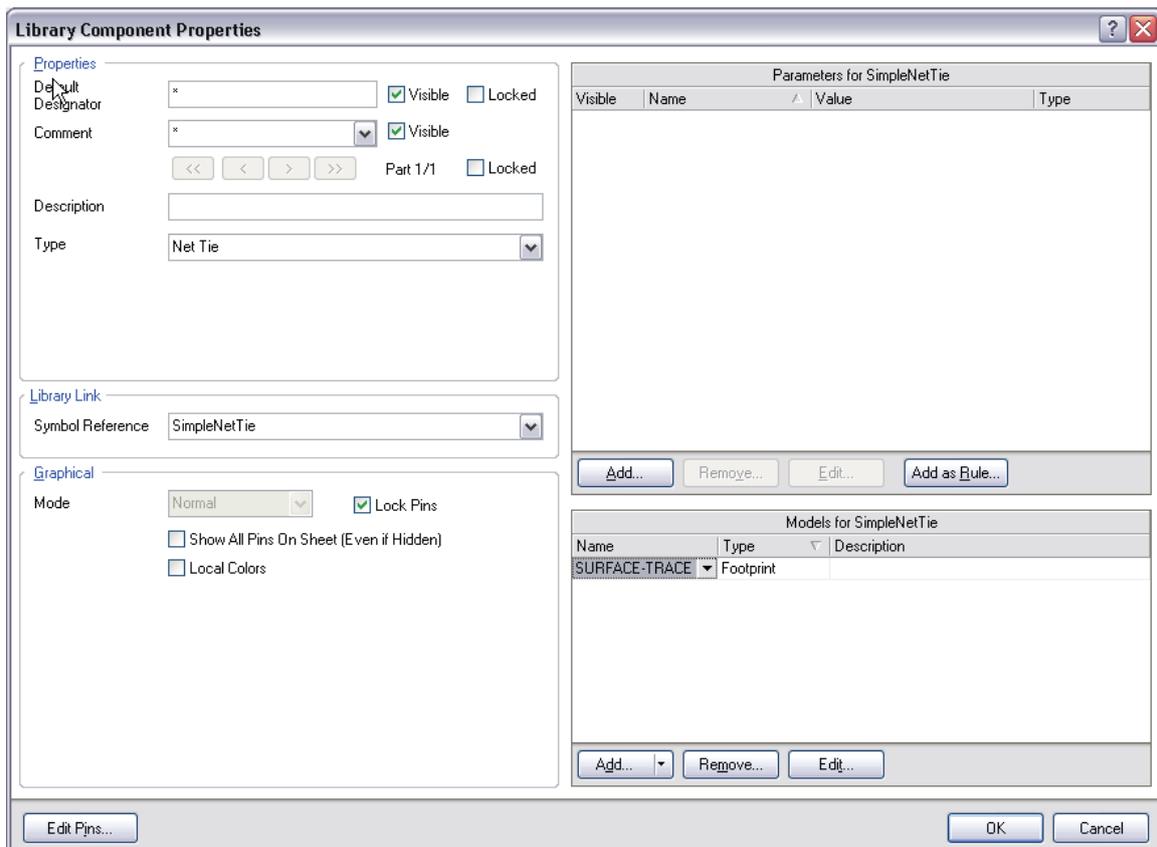
Field Application Engineer

# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

Net Tie è un tipo di componente che consente agli ingegneri PCB e ai progettisti una flessibilità nel gestire una varietà di sfide progettuali. Questo documento esplora i vantaggi dell'utilizzo del Net Tie in Altium Designer®, per unire net (cortocircuiti) multiple in una singola rete, in posizioni molto specifiche nel PCB.

## CHE COS'È UNA NET TIE E COME PUÒ ESSERE UTILIZZATA?

Per definire un componente Net Tie bisogna semplicemente specificare il suo riferimento nel campo Type della finestra di dialogo **Component Properties**.



Esistono due tipi di Net Tie: **Net Tie** e **Net Tie (nella distinta base)**. Ogni tipo è disponibile nelle opzioni menu a tendina per **Type** nella finestra di dialogo **Component Properties**. Quando si utilizza una Net Tie, la grafica del simbolo schematico del componente è collegata a un tipo specifico di footprint, contenente elementi in rame che collegano (in cortocircuito) le piazzole. La connessione di rete tra i pin dei simboli schematici e le piazzole dei footprint PCB è stabilita nel modo abituale. Tuttavia, nessun elemento verrà visualizzato per questo componente nella distinta base (BOM). L'uso della Net Tie (nella distinta base) consente di richiamare i materiali nella distinta base. Entrambi i tipi saranno analizzati in questo documento.

L'aspetto più semplice di una Net Tie è un componente a due pin associato ad un footprint a due piazzole, dove le piazzole sono collegate tra loro con elementi in rame.

Come con altri tipi di simboli schematici, la visualizzazione dei designator simboli pin e dei nomi visualizzati sono opzionali, il cablaggio schematico tra i pin determina la connettività di rete ed esiste una connettività tra pin e piazzola stabilita tra lo schematico e il PCB. La grafica di un componente Net Tie è arbitraria e in alcuni casi non necessaria. Ad esempio, un componente Net Tie a due pin può essere rappresentato come un pezzo di filo in un foglio schematico (nascondendo totalmente la sua presenza).

# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

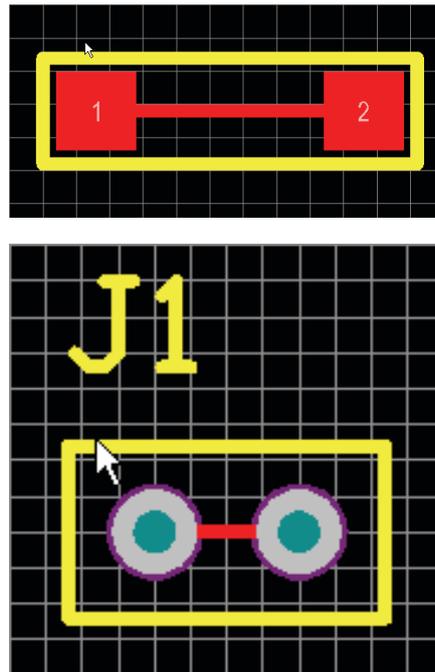
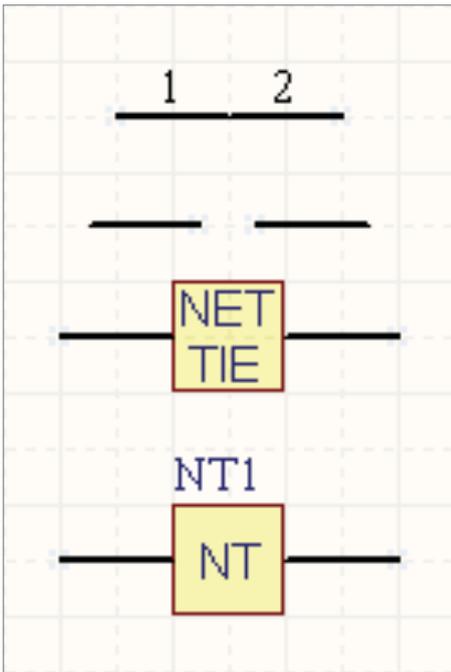
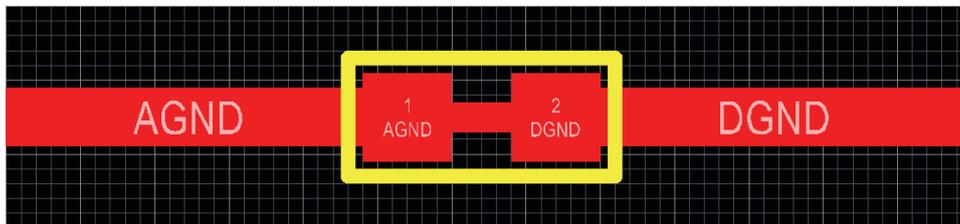


Figura 2 (LATO SINISTRO): Esempi di Simboli Schematici Net Tie a due pin.

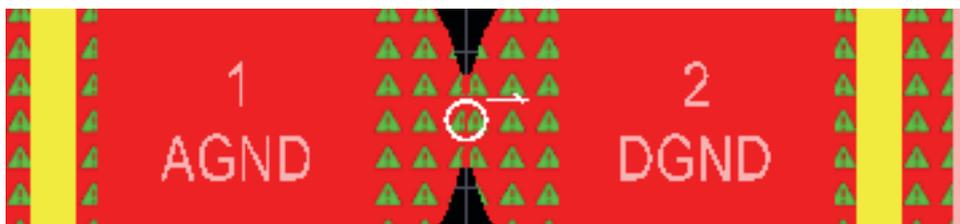
Figura 3 (IN ALTO): Un footprint Net Tie utilizzato verosimilmente per cortocircuitare due poligoni con differenti nomi di rete.

Figura 4 (IN BASSO): Net Tie (nella distinta base) utilizzata per designare un header a due pin con i pin inizialmente in cortocircuito. Questo componente richiamerebbe la parte dell'header nella distinta base. Il rame in cortocircuito può essere rimosso in un secondo momento, per consentire l'applicazione di un ponticello di cortocircuito opzionale.

Durante l'instradamento delle piazzole di un footprint Net Tie, il Design Rule Checking (DRC) consente d'instradare le net associate con ciascuna piazzola verso altri stessi elementi di rame della rete senza segnalare una violazione, consentendo all'elemento di collegamento (cortocircuito) in rame del footprint di connettere le due net differenti.



Se le due tracce terminano con net diverse in cortocircuito tra loro attraverso il footprint, il DRC segnalerà una violazione. Ciò è dovuto al cortocircuito generato tra due net diverse al di fuori dei vincoli di footprint Net Tie.



# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

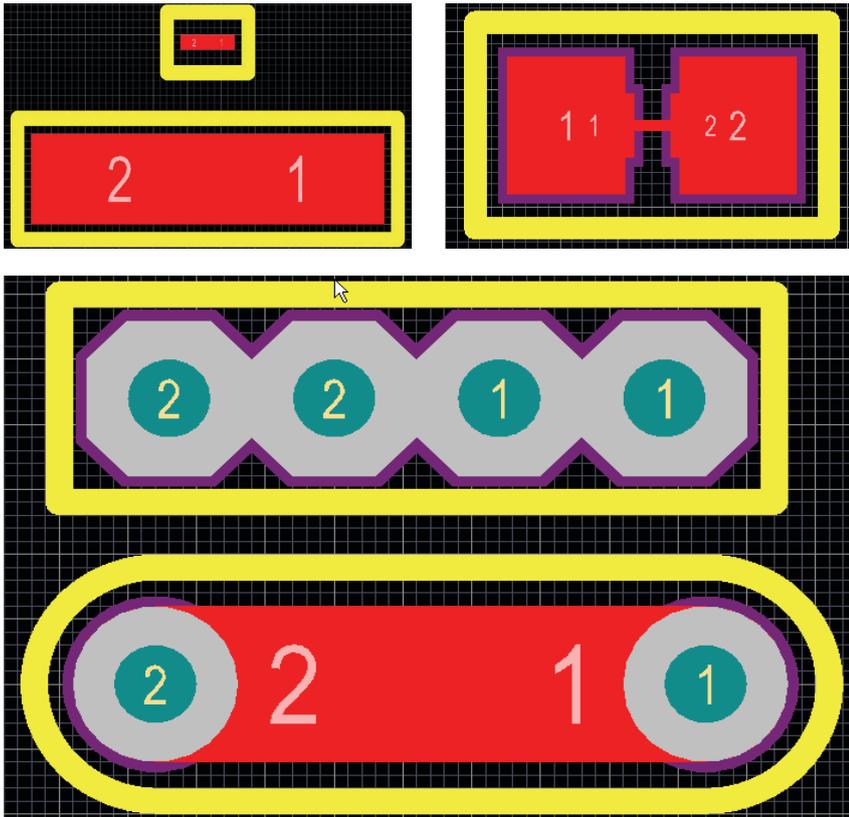


Figura 5 (IN ALTO A SINISTRA): Net Tie può essere impostata per consentire l'instradamento di due differenti net con varie larghezze di traccia.

Figura 6 (IN ALTO A DESTRA): I componenti Net Tie possono essere creati per consentire l'instradamento tra i vari livelli d'instradamento, incorporando le piazzole a foro passante (multistrato).

Figura 7 (A SINISTRA): È possibile creare i footprint Net Tie per consentire i cortocircuiti tra le net, e in seguito il rame in cortocircuito potrà essere rimosso, per permettere il posizionamento dei componenti tra le net. In questo esempio, abbiamo un footprint 0805 e uno 0602 posizionati uno sopra l'altro, con un caratteristico rame in cortocircuito posizionato tra di loro. Ciò abiliterà le opzioni di progettazione per il posizionamento dei componenti in un secondo momento. In questo esempio, il cortocircuito può essere sostituito con un resistore o un induttore montati in superficie.

I componenti Net Tie consentono di stabilire una connessione tra due net diverse solamente nella posizione del footprint Net Tie sul PCB. Il DRC segnalerà qualsiasi altra violazione di cortocircuito tra queste diverse net in altre parti del progetto.

Gli induttori planari rappresentano una sfida particolare. Quando vari avvolgimenti dell'induttore sono posizionati direttamente sul PCB, ciascun avvolgimento è composto da tracce d'instradamento, creando le varie spirali dell'induttore. Ogni bobina è una traccia continua di rame con net diverse a ciascuna estremità dell'avvolgimento. La traccia di avvolgimento dell'induttore in genere mostra un cortocircuito tra ciascuna delle net alle estremità dell'avvolgimento, con conseguente violazione del DRC.

È possibile utilizzare Altium Designer® per posizionare un componente Net Tie in serie agli avvolgimenti dell'induttore. Ciò fornisce un mezzo per collegare net diverse. Una rete che rappresenta l'avvolgimento e un lato del circuito elettrico e l'altra rete che rappresenta il secondo collegamento elettrico.

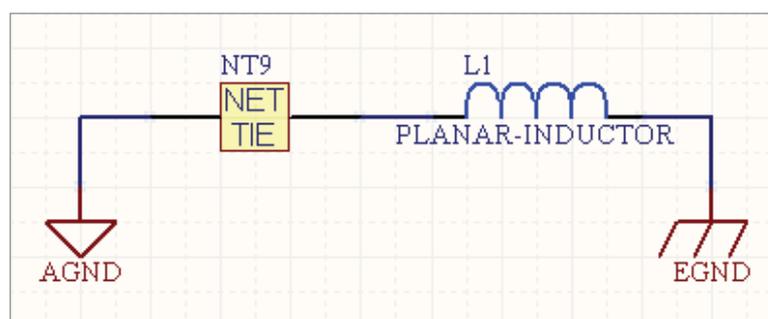
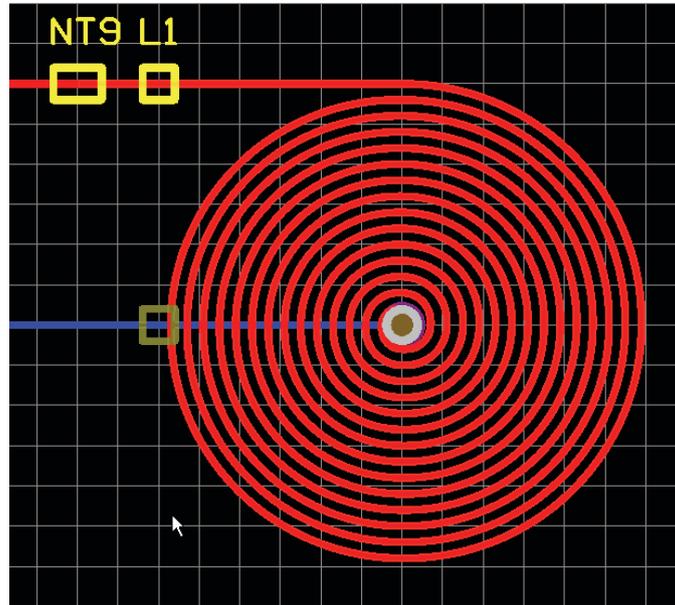


Figura 8: Un circuito che collega due diverse net di messa a terra con un avvolgimento di induttore planare. Il componente Net Tie fornisce un mezzo per collegare il potenziale analogico (AGND) alla rete di potenziale elettrico (EGND), presente in tutto l'avvolgimento planare.

# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

In questo esempio, la serigrafia e i designator di riferimento sono rappresentati per illustrare il posizionamento dei componenti. Tuttavia, queste funzioni possono essere tralasciate nel progetto effettivo per aumentare l'ingombro e la disordine in un progetto ad alta densità.



In questo caso le net NT5, NT6, NT7, NT8 e NT11 sono state inserite in una Classe Componente etichettata NetTieDirect.

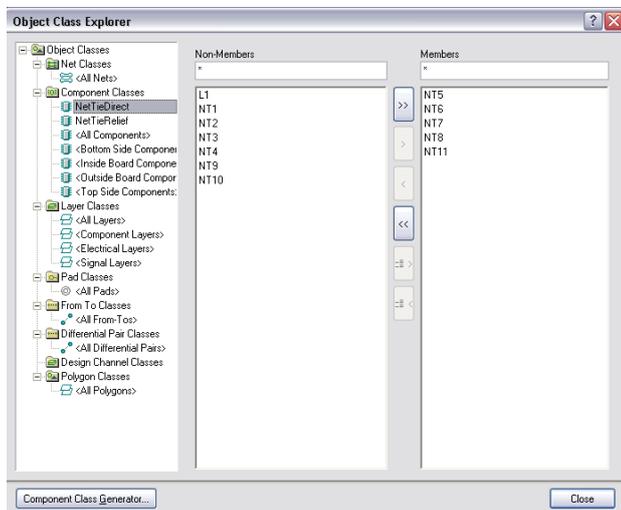


Figura 9: I componenti Net Tie possono essere utilizzati per collegare poligoni di net differenti, consentendo di cortocircuitare solo un unico punto. Altri cortocircuiti tra queste due net saranno contrassegnati come violazioni dal DRC.

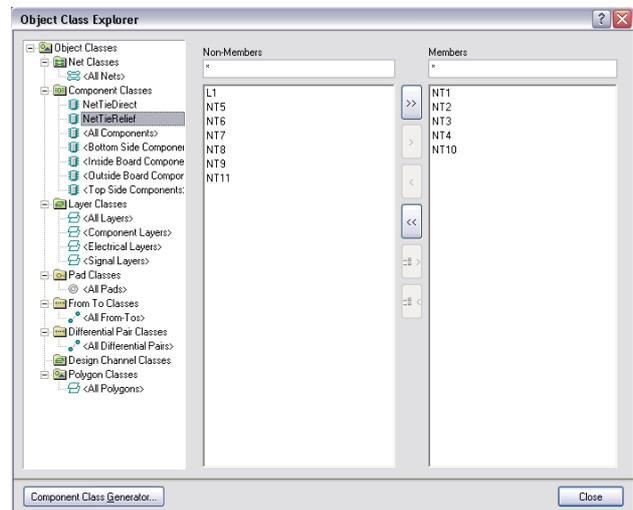


Figura 10: Nell'esempio mostrato sopra, componenti multipli Net Tie sono stati posizionati su un PCB per illustrare come le regole di progettazione possano essere indirizzate per specificare lo stile di connessione poligonale, ottenendo così il risultato desiderato.

# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

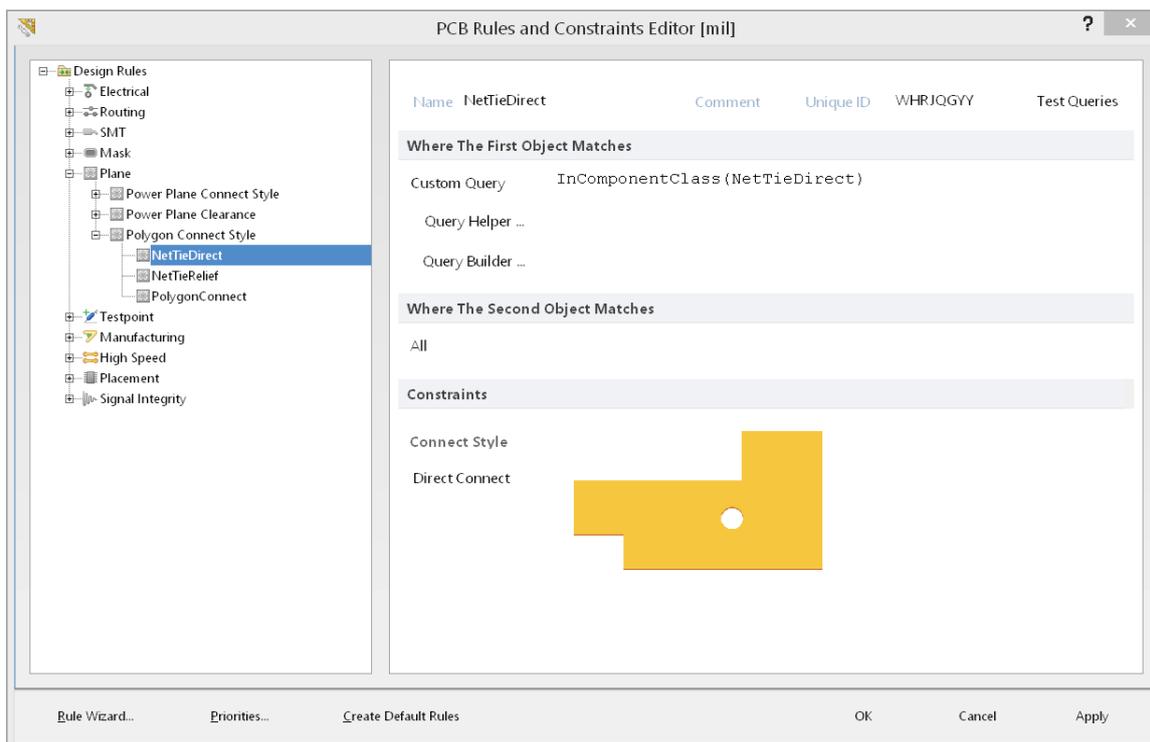
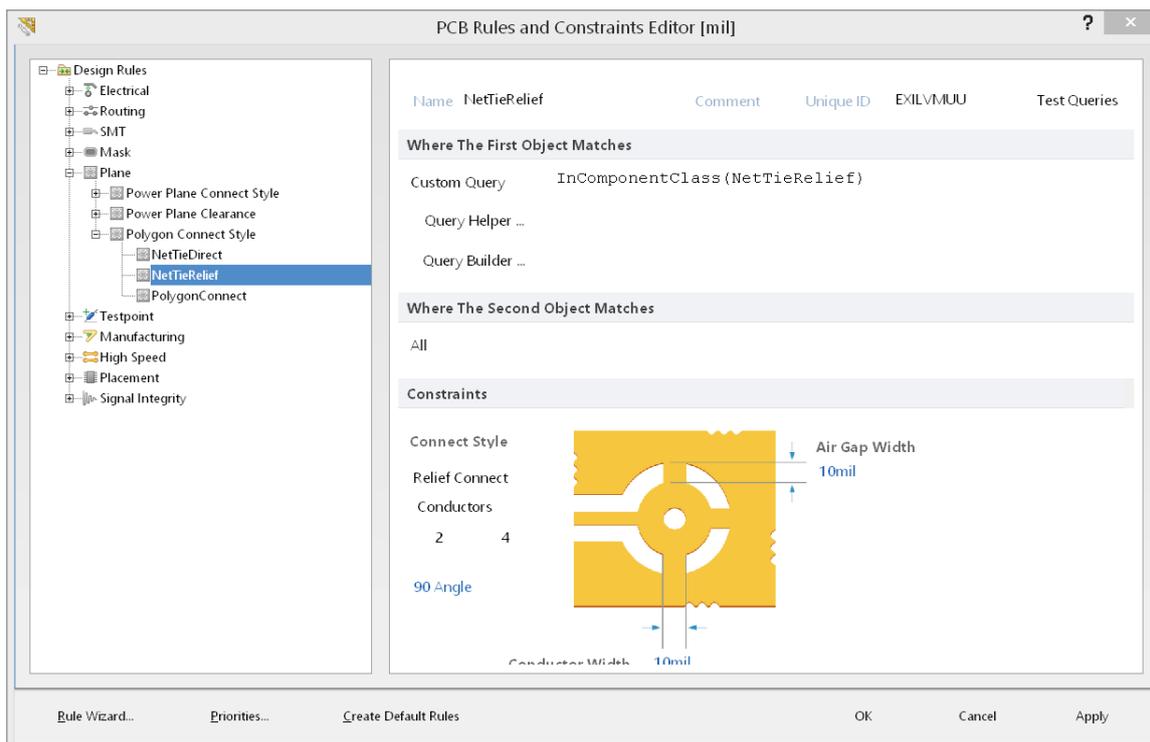


Figura 11: Sono state create due regole di stile di Connessione Poligono per l'esempio NetTieDirect e NetTieRelief, che sono rispettivamente relative alle Classi Componente NetTieDirect e NetTieRelief.

# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

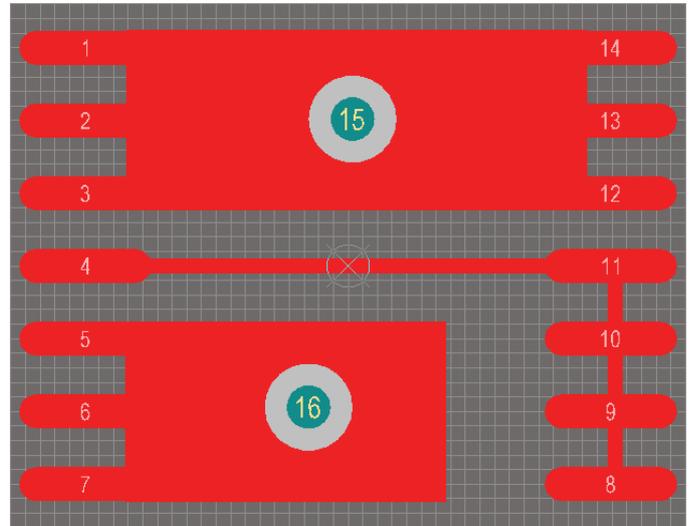
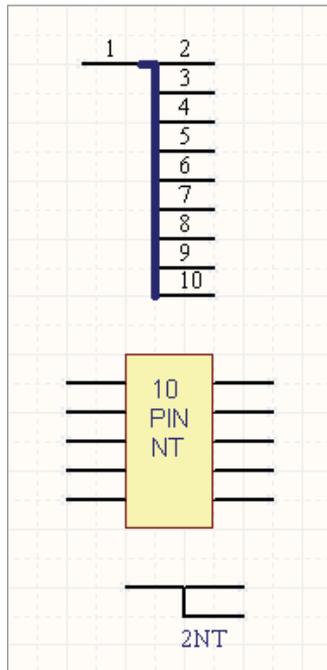
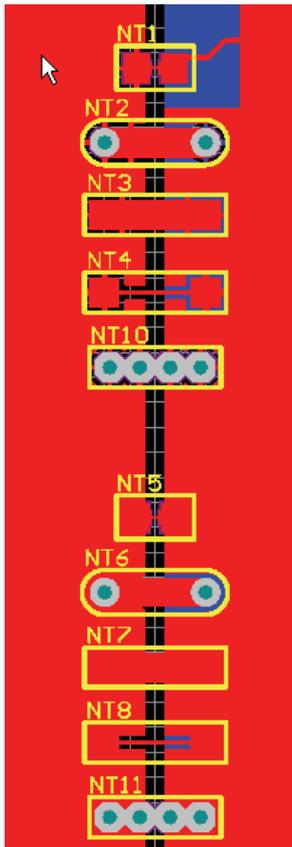


Figura 12 (A SINISTRA): Nella parte superiore del PCB, le net di Cortocircuito sono collegate ai poligoni seguendo la regola di connessione Relief. Notare che NT 1 ha un collegamento poligonale sul lato sinistro e il DRC consente l'instradamento dalla piazzola di destra al poligono.

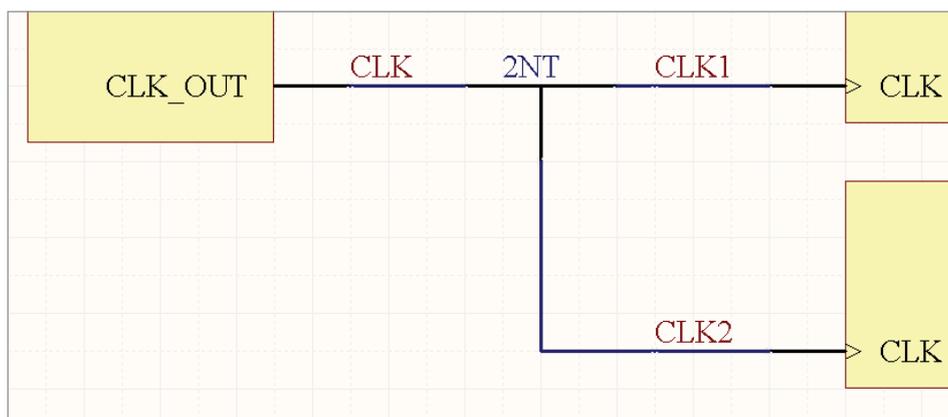
Figura 13 (AL CENTRO): Esempi di simboli schematici di Net Tie con pin multipli.

Figura 14 (A DESTRA): Esempio estremo di cosa è possibile ottenere con i footprint delle net di Cortocircuito.

La parte inferiore del PCB segue il modello di connessione diretta. Notare come il poligono si allontana dalla funzione di collegamento (cortocircuito) in rame, in base alle regole di clearance.

Net Tie può avere un numero illimitato di pin e piazzole che collegano elettricamente un numero illimitato di net.

La regolazione della lunghezza della net rappresenta una sfida interessante quando il percorso del segnale dei segnali critici di tempo deve arrivare a fine carico della rete allo stesso tempo entro un delta ragionevole. Nell'esempio seguente, il segnale di clock viene generato e instradato per due diversi pacchetti IC. È fondamentale che il percorso di questo segnale ad alta velocità abbia raggiunto la stessa lunghezza entro una ragionevole tolleranza.



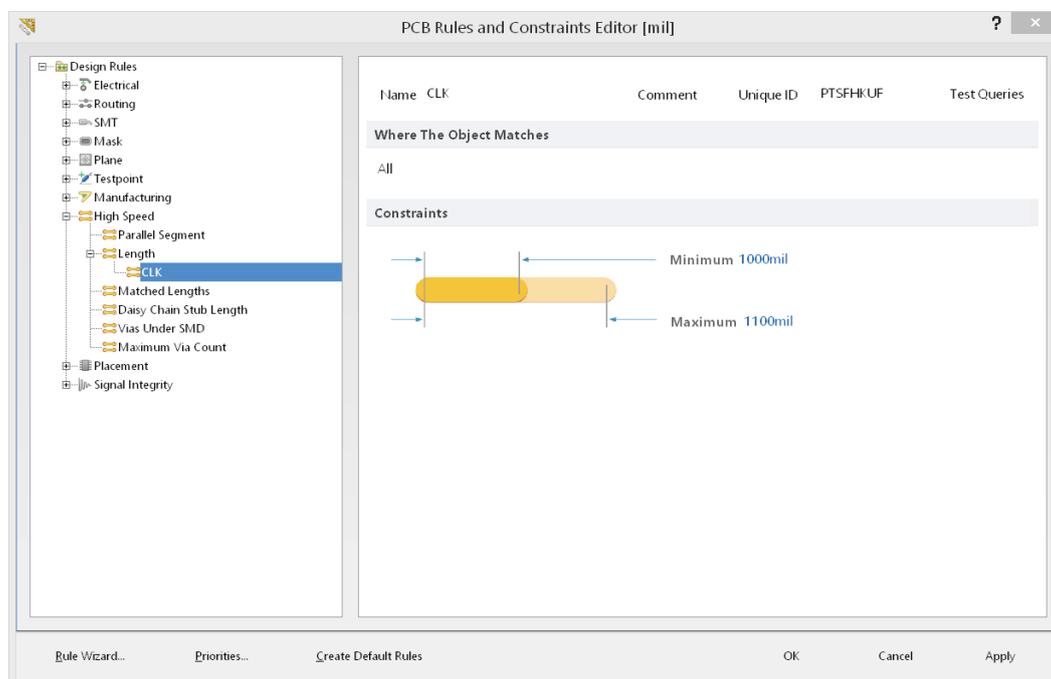
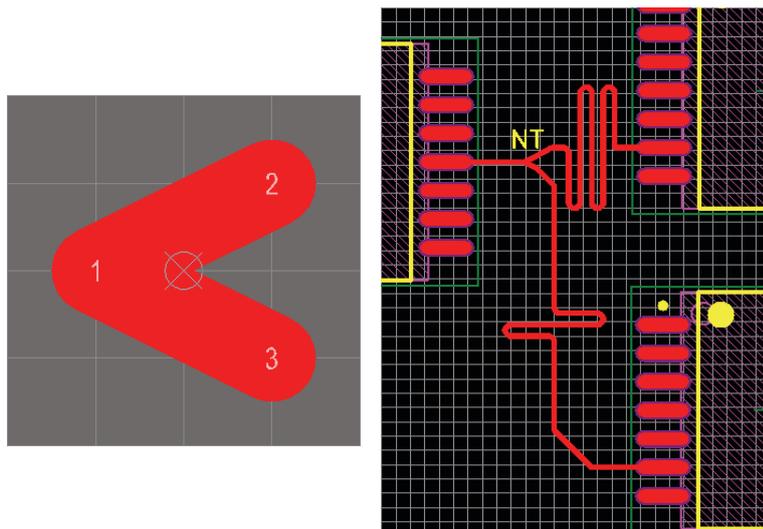
# UTILIZZO NET TIE PER SODDISFARE I REQUISITI DI PROGETTAZIONE PCB

L'uso di una Net Tie multipla consente di suddividere la rete in sezioni separate, ai fini della regolazione della lunghezza.

Il footprint associato consente allo stesso segnale di prendere differenti percorsi di rete (in basso e a sinistra).

Le net CK1 e CK2 sono associate in una Net Class etichettata come CLK e viene quindi creata una regola di Lunghezza per questa classe (in basso e a destra).

Dopo che le net CK1 e CK2 sono state instradate, possono essere adattate in lunghezza alla regola di Lunghezza, che specifica la lunghezza totale e la tolleranza (in basso).



## CONCLUSIONE:

Net Tie è un tipo di componente unico che consente all'ingegnere e al progettista PCB la flessibilità di cortocircuitare assieme diverse net. Seguire i passaggi sopra descritti durante l'utilizzo di Altium Designer® può aiutarti ad affrontare le problematiche dei requisiti durante la progettazione di schede PCB.