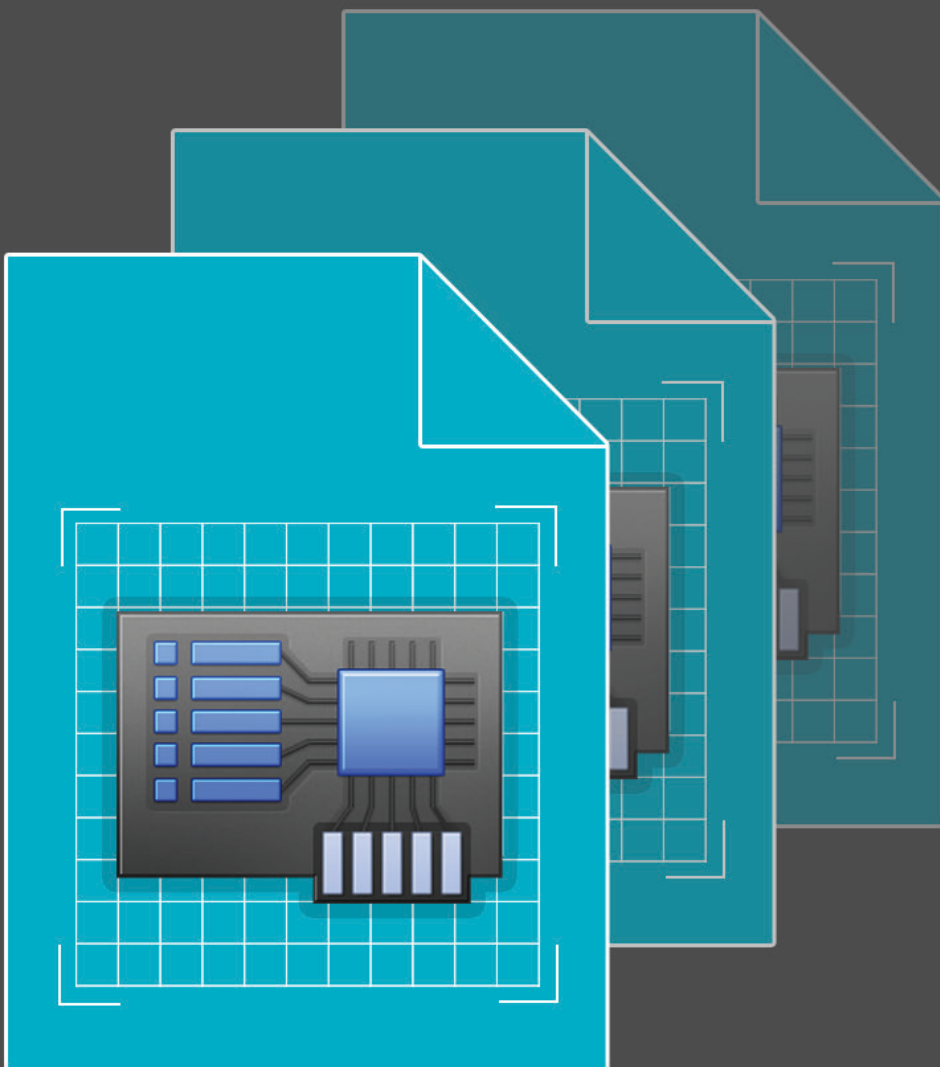


***Altium***<sup>®</sup>

# Progettazione multicanale con un Progetto Flat



**Dave Cousineau**  
Sr. Field Applications Engineer

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

I progetti multicanale hanno circuiti identici, o quasi, riprodotti per ciascun canale. La replica dei circuiti su un progetto PCB è un processo semplice in Altium Designer® quando si utilizzano schematici gerarchici coerenti. Tuttavia, la progettazione flat offre sfide uniche, che rendono la replica dei circuiti PCB un po' più complessa. Questo documento spiegherà all'utente come superare queste sfide. Alla fine del documento, troverai elenchi utili, per aiutarti a utilizzare i concetti presentati.

## INTRODUZIONE

Altium Designer® offre molti metodi per la progettazione multicanale (ovvero la replica dei circuiti all'interno di un singolo progetto). Ad esempio, gli utenti possono impostare un progetto come [progettazione gerarchica](#) e utilizzare [gli Sheet Symbol](#) per replicare i circuiti all'interno del progetto. Più Sheet Symbol possono fare riferimento allo stesso documento schematico di base, oppure un singolo Sheet Symbol può utilizzare la parola chiave **Repeat** per replicare il circuito tante volte quanto necessario. Il vantaggio principale in questo caso è che qualsiasi modifica effettuata sul circuito di base deve essere applicata una sola volta e tale modifica sarà immediatamente visibile in ogni replica dello schematico. Questo è un metodo molto valido ed efficace per lavorare con progetti multicanale.

Lavorare con questi circuiti replicati all'interno del documento PCB è estremamente proficuo. Altium Designer® creerà automaticamente una "Room" per ogni ripetizione del circuito. Quindi, dovrai solamente posizionare e instradare uno dei circuiti. Utilizzando la funzione **Copy Room Formats**, i dati di posizionamento e routing potranno essere copiati automaticamente su ogni circuito seguente. Questo rende estremamente semplice la disposizione dei circuiti replicati, indipendentemente dalla loro quantità!

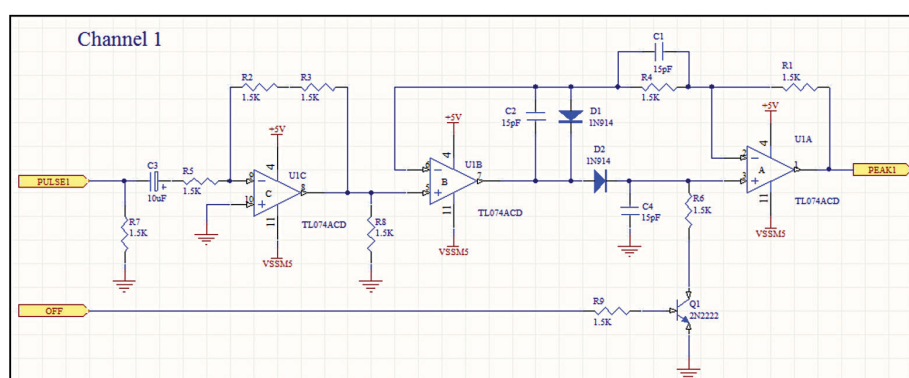
Ci sono molti utenti, tuttavia, che non hanno mai lavorato con progettati gerarchici e si sentono più a loro agio con una metodologia di progettazione di tipo flat. Oppure, alcuni progetti potrebbero essere così semplici da non giustificare l'impostazione dell'intero progetto in modo gerarchico. In ogni caso, esistono diverse occasioni lecite in cui il progetto è impostato come flat, ma è necessario replicare sia il circuito che il proprio layout.

## Come possiamo riuscirci?

Esistono due scenari che devono essere valutati. Ognuno ha i propri passaggi per impostare accuratamente il documento PCB, consentendo così il riutilizzo dei dati di posizionamento e instradamento. La prima soluzione è che ogni circuito replicato sia abbastanza grande da occupare la maggior parte, se non tutta l'area, di un foglio schematico. Pertanto, un circuito replicato tre volte richiederebbe tre documenti schematici. Ad esempio, un sistema con un'alimentazione di elevate dimensioni che richiede una triplice ridondanza. Una seconda soluzione è che il circuito replicato sia di piccole dimensioni, tipo tre o quattro componenti solamente, ma sia usato svariate volte, come in un piccolo circuito a LED. In questo caso, ovviamente, la creazione di fogli separati per ciascun circuito non è molto efficace. Potrebbe essere più ragionevole replicare quel circuito più volte come parte di un solo documento schematico. Ognuno di questi metodi viene tradotto nel PCB in un modo sorprendentemente diverso. Entrambi i metodi sono trattati qui di seguito.

## PROGETTAZIONE FLAT CON FOGLI MULTIPLI

Di gran lunga il più semplice dei due metodi, utilizza un foglio separato per ciascun circuito. In questo caso Altium Designer® automatizzerà la maggior parte del processo. Durante il processo, l'intervento manuale richiesto da parte dell'utente nel documento PCB sarà minimo. Nell'esempio seguente, il circuito deve essere replicato una sola volta, creando un Canale1 e un Canale2:



# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

## Creazione dello schematico

Inizia creando il circuito sul primo foglio schematico di un progetto PCB (chiamato **Channel\_1.SchDoc** in questo esempio). Quindi aggiungi un secondo foglio schematico vuoto (**Channel\_2.SchDoc**) al progetto. Il circuito Canale\_1 ora deve essere copiato e incollato nel Canale\_2. Se i designator di riferimento sono già stati impostati per il circuito di base, seleziona il menu **DXP** e quindi **Preference**. Espandi il gruppo **Schematico** e seleziona **Graphical Editing** come illustrato nella Figura 1. Nell'area **Options**, abilita l'opzione **Reset Parts Designators on Paste**.

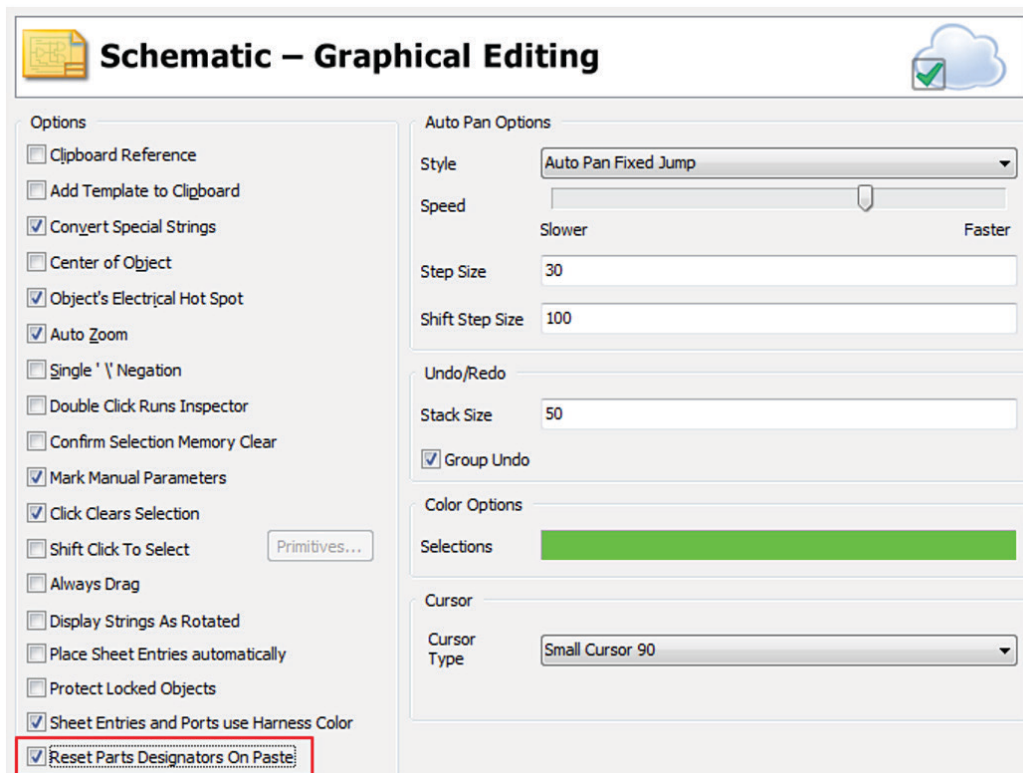


Figura 1: Resettare i designator di riferimento.

Seleziona l'insieme del circuito di base, dopodiché copialo e incollalo sul Canale\_2 (Figura 2). Apporta le modifiche necessarie al secondo circuito, per garantire il corretto collegamento con il resto del progetto. In questo caso, le porte "Pulse1" e "Peak1" sono state rese univoche, così come il testo identificativo "Canale 1".

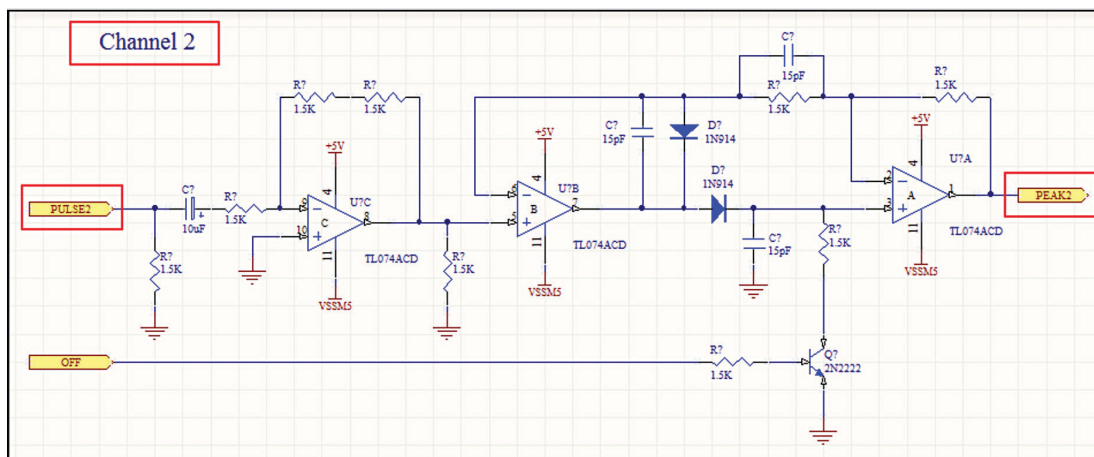


Figura 2: Il circuito dal Canale 1 è stato incollato per creare il Canale 2. Notare che i designator di riferimento sono stati resettati su "?" quando sono stati incollati.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

Aggiungi qualunque altro foglio necessario per il progetto. Tuttavia, è importante che non vengano apportate ulteriori aggiunte o modifiche a nessuno dei fogli schematici replicati. Ciò potrebbe causare il fallimento della funzione **Copy Room Formats** in seguito. Per questo progetto, verrà aggiunto un terzo foglio ("**Connector.SchDoc**") per includere un connettore al progetto.

Poiché i designator di riferimento sul Canale\_2 sono stati tutti ripristinati, esegui il comando **Tools --> Annotate Schematics Quietly** per impostare i designator (Figura 3).

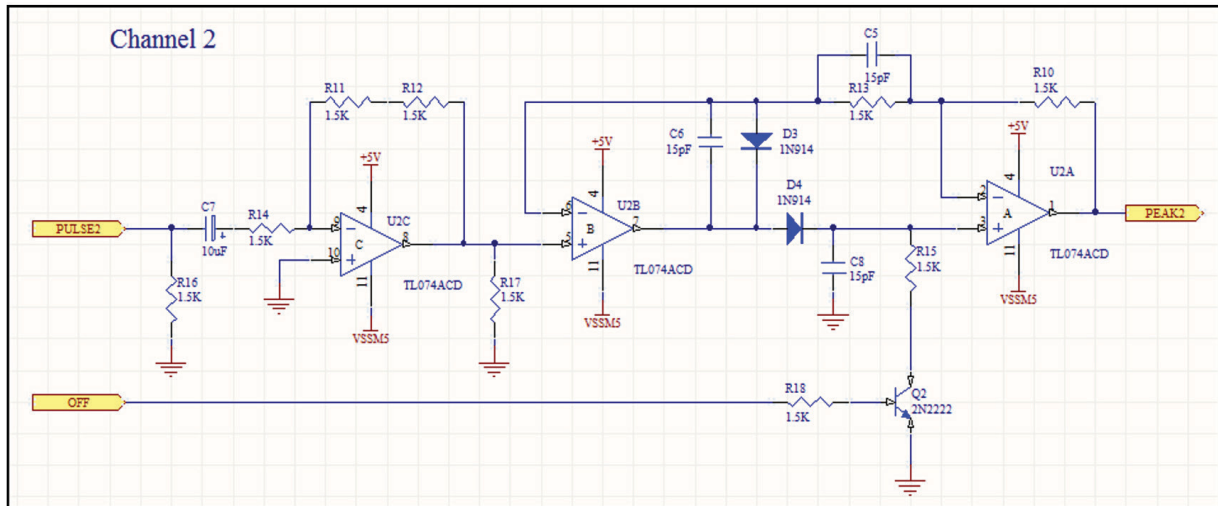


Figura 3: I designator di riferimento sono stati ora resettati.

Un altro punto importante riguarda i componenti multiparte. In questo esempio, vengono utilizzati solo tre dei quattro amplificatori operazionali nel TL074ACD (A, B e C), con l'esclusione dell'amplificatore operazionale D. Accertati che al termine dell'annotazione del designator di riferimento, le parti non utilizzate in un circuito non vengano usate in un altro. Deve esserci coerenza tra ciascun circuito fisico, in modo che il routing possa corrispondere. In questo esempio, U1A, U1B e U1C vengono utilizzati nel Canale 1, ma U1D non viene utilizzato per il Canale 2. Al contrario, il Canale 2 inizia da U2A.

## Impostazione delle opzioni di progetto

Il passaggio successivo consiste nell'impostare le **Opzioni di Progetto** per automatizzare la classe del componente e la generazione della room. Seleziona **Project --> Project Options** e passa alla scheda **Class Generation**.

Assicurati che le caselle "Component Classes" e "Generate Rooms" siano abilitate per tutti i fogli multicanale, come mostrato nella Figura 4. Tutti gli altri fogli sono opzionali. Chiudi la finestra di dialogo Project Options e salva tutti i documenti schematici, così come il file di progetto.

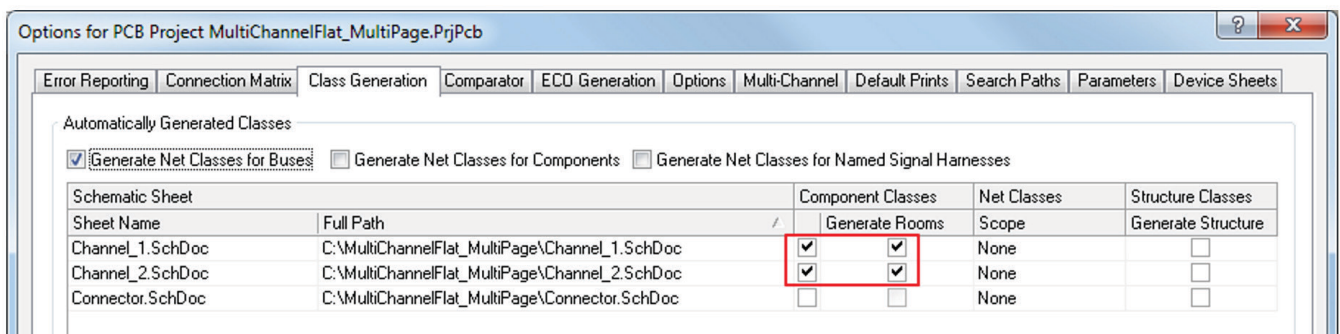


Figura 4: Abilita le caselle **Component Classes** e **Generate Rooms**.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

## LAYOUT PCB

Crea e salva un nuovo file PCB, quindi seleziona **Design --> Import Changes...** per compilare la scheda. Assicurati che l'ECO includa la creazione di **Component Classes** e **Room** (Figura 5). In caso contrario, ricontrolla la configurazione **Project Options** precedentemente eseguita.

Il PCB verrà quindi compilato con le **Room**, come mostrato in Figura 6.

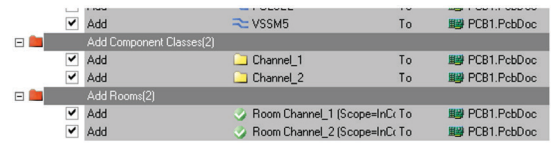


Figura 5: Crea le **Component Classes** e le **Rooms**.

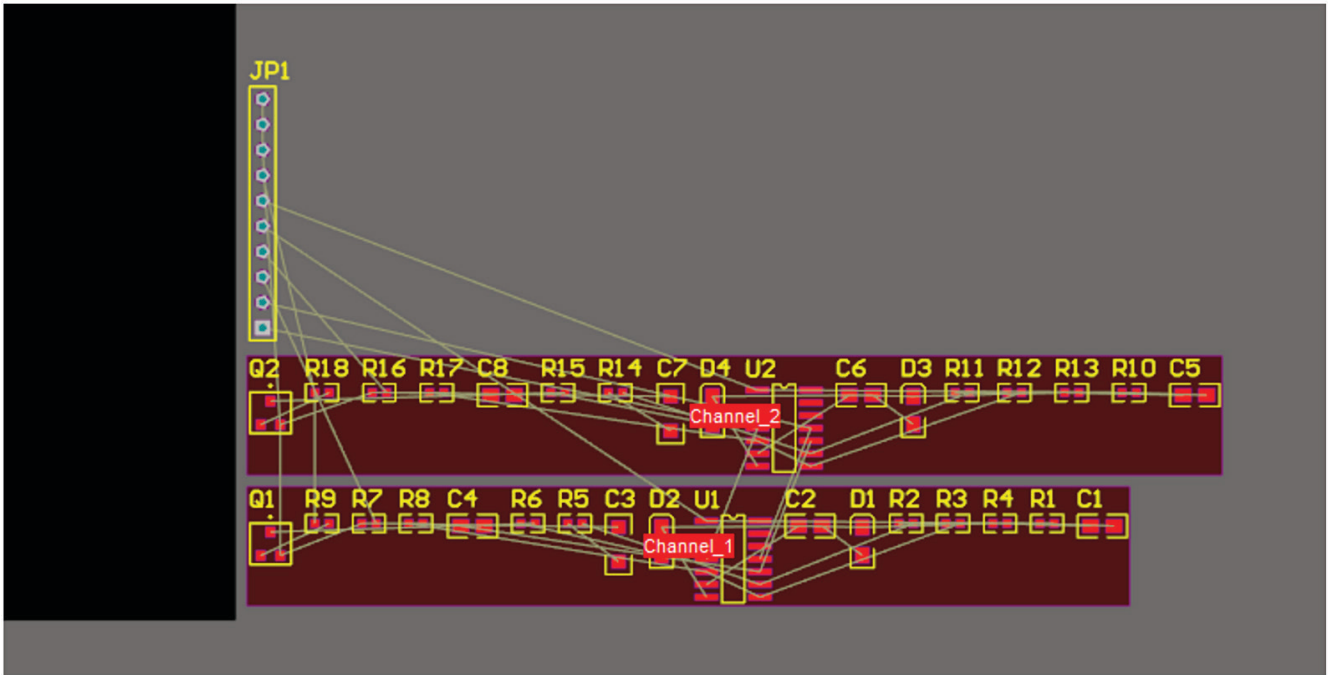


Figura 6: Il PCB è stato compilato con le **Rooms**.

Successivamente, sposta la **Room Canale\_1** nell'area della scheda, quindi procedi con il posizionamento ed il routing desiderato. Ridimensiona il profilo **Room** se necessario (Figura 7).

**Nota:** Il paragrafo seguente, che descrive in dettaglio la creazione di una **Design Channel Class** è facoltativo quando il circuito ha bisogno di essere replicato solamente un paio di volte. Il comando **Copy Room Formats** funzionerà correttamente quando devi copiare un singolo formato della **Room** in un altro, come nel caso di questo esempio. Se invece il formato della **Room** deve essere copiato per le successive **Room**, il comando dovrà essere eseguito più volte. Pertanto, è consigliabile creare la **Design Channel Class** come descritto in dettaglio qui di seguito.

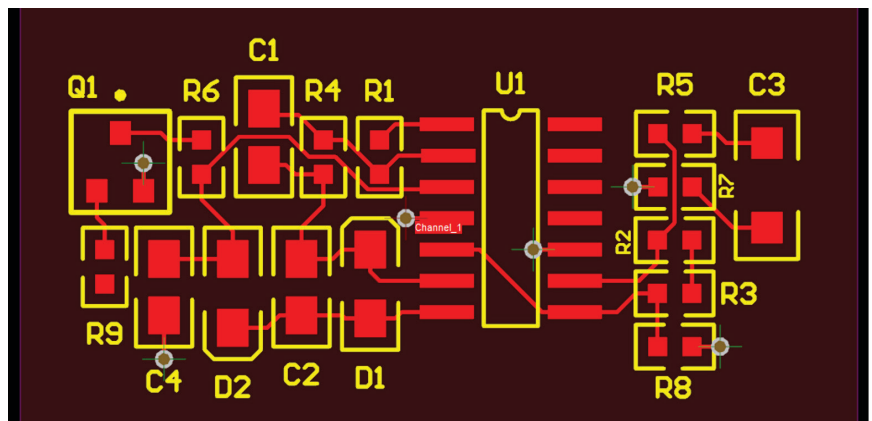


Figura 7: Puoi ridimensionare la **Room** per visualizzare ulteriori dettagli.

Il passaggio successivo del processo consiste nell'utilizzare la funzione **Copy Room Formats** per replicare il posizionamento e l'instradamento. Prima di eseguire questa operazione, tuttavia, devi impostare in Altium Designer® l'opzione che il Canale\_1 e il Canale\_2 siano lo stesso tipo di circuito. Questo viene fatto creando una **Design Channel Class**.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

Quando viene utilizzata una struttura gerarchica per replicare i circuiti, il sistema riconosce automaticamente l'uguaglianza fra i circuiti, in base al fatto che il simbolo del foglio fa riferimento allo stesso circuito più volte. Poiché questi circuiti sono stati semplicemente copiati e incollati, le informazioni non vengono create automaticamente. È possibile che uno dei circuiti sia stato modificato dall'utente, in modo che non vi sia più una corrispondenza. In questo caso, la riproduzione delle informazioni di layout potrebbe non essere possibile. Poiché in questo caso non sono state apportate modifiche a nessuno dei circuiti, la riproduzione può procedere.

Seleziona il menu **Project --> Classes**. Notare che esiste una **Component Class** per ciascun canale. Queste classi sono state create automaticamente tramite l'impostazione **Project Options** e sono inoltre utilizzate per definire il contenuto di ogni **Room**. Nella parte inferiore dell'elenco delle **Object Class** è presente una voce per "Design Channel Classes". Clicca con il tasto destro del mouse su quel gruppo e seleziona **Add Class**. Ciò creerà un elemento chiamato "New Class". Clicca con il tasto destro del mouse sul nome "New Class" e seleziona **Rename Class** per modificare il nome in "Circuito\_1". Questo passaggio è facoltativo, ma se è presente più di un *tipo* di circuito replicato, il passaggio renderà più facile la tracciabilità.

Le parti di una **Design Channel Class** sono chiamate **Component Classes**. Notare che le **Component Classes** del "Canale\_1" e del "Canale\_2" sono visualizzate nell'elenco **Non-Members**. Seleziona entrambe e clicca sulla freccia per spostarle nell'elenco **Members**, come mostrato in Figura 8.

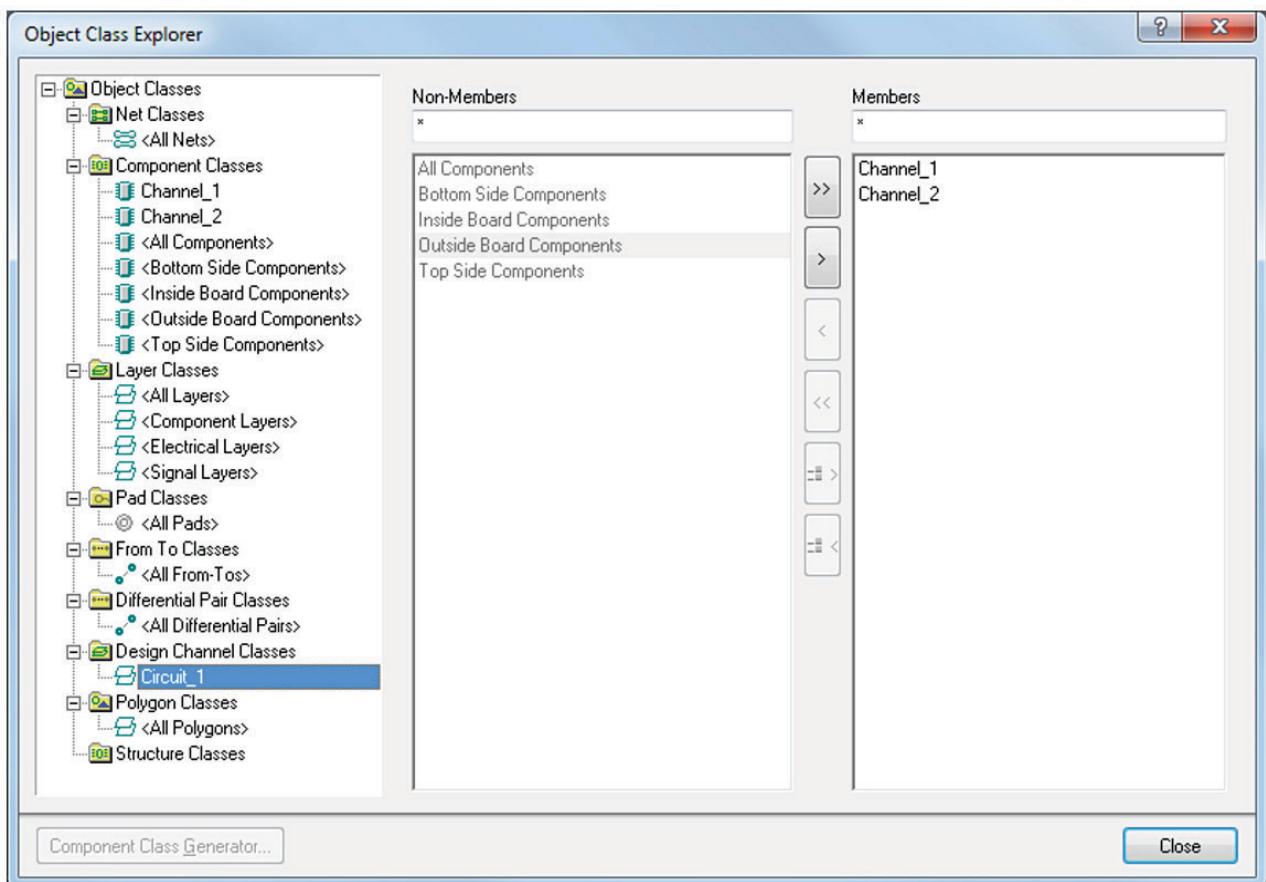


Figura 8: Sposta il Canale\_1 e il Canale\_2 nell'elenco **Members**.

Quindi, chiudi la finestra di dialogo. Imposta il display della scheda, in modo che entrambe le **Room** siano visibili. Seleziona **Project --> Room --> Copy Room Formats**. Il cursore ora cambierà forma, diventando una grande croce, e la Barra di Stato ti indicherà di scegliere la **Source Room**. Clicca in un punto qualsiasi all'interno della **Room** Canale\_1. La Barra di Stato ti indicherà quindi di scegliere la Room di Destinazione. Clicca in un punto qualsiasi all'interno della Room Canale\_2. La finestra di dialogo **Confirm Channel Format Copy** si aprirà e presenterà diverse opzioni di copia, nonché un elenco di tutte le Room nella Design Channel Class disponibili per essere copiate. Assicurati che il Canale\_2 abbia la casella **Copy** abilitata. In caso contrario, potrebbe essere necessario abilitare la casella **Apply to Specified Channels** per accedere alla casella **Copy**.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

Nel campo **Options**, assicurati che siano abilitate le opzioni **Copy Component Placement**, **Copy Routed Nets** e **Copy Room Size/Shape**. Assicurati inoltre che l'opzione **Channel to Channel Component Matching** sia impostata su "Match Components By Channel Offsets". Tratteremo la parte dedicata agli **Offset del Canale** in modo più dettagliato per il secondo metodo di replica.

Cliccando su **OK** viene eseguita la copia di routine. Il sistema cercherà i componenti e le connessioni corrispondenti e duplicherà il posizionamento, l'instradamento e la forma della **Room** nel miglior modo possibile.

Il profilo della **Room Canale\_2** ora ha una forma identica alla **Room Canale\_1** e il posizionamento e l'instradamento dal Canale\_1 sono stati copiati nel Canale\_2. Ora può essere spostato nella posizione da te desiderata sulla scheda.

I collegamenti finali tra le **Room**, e dalle Room al resto del progetto, possono ora essere completati.

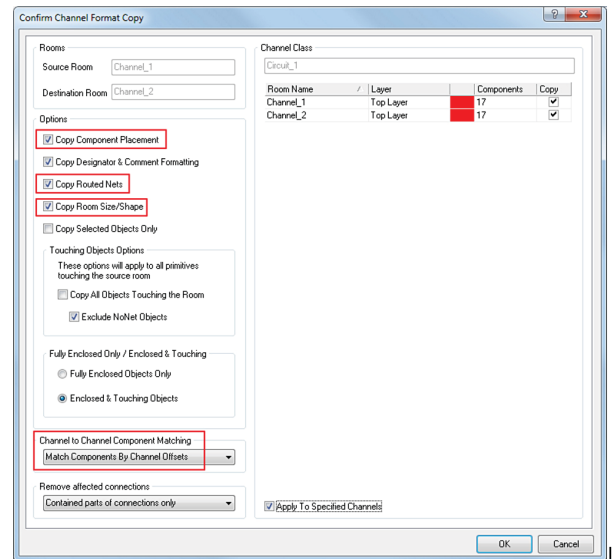


Figura 9: Assicurati che le caselle **Copy** siano abilitate.

## PROGETTAZIONE FLAT CON FOGLIO SINGOLO

Il secondo metodo multicanale usa un circuito molto più piccolo, copiato e incollato più volte nello stesso foglio. In questo caso, non sarebbe molto efficiente creare un foglio separato per ciascun circuito, come nell'esempio precedente. Come accennato, tuttavia, questo metodo richiede alcuni passaggi manuali per il corretto funzionamento del comando **Copy Room Formats**.

Per questo esempio di progetto, useremo una progettazione molto semplice, composta da sei istanze del seguente circuito più un connettore, come mostrato in Figura 11.

### Creazione dello schematico

Inizia creando il circuito di base. Lascia i designator di riferimento di default "?". Seleziona il circuito e utilizza la funzione **Edit --> Rubber Stamp** per posizionare altre cinque copie del circuito (Figura 12).

Nell'esempio precedente, era importante che gli altri componenti NON venissero aggiunti a nessuno dei fogli multicanale. Ciò ha a che fare con i valori di Offset del Canale, di cui parleremo tra poco. In questo esempio, tuttavia, è permesso posizionare altri componenti su fogli multicanale. La progettazione completa in questo caso aggiunge un connettore. Seleziona **Tools/ --> Annotate Schematics Quietly** (o qualsiasi altro metodo di annotazione) per impostare i designator di riferimento.

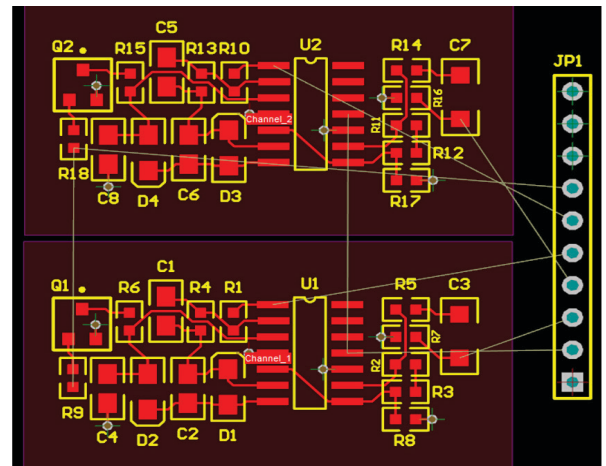


Figura 10: Il Canale 2 è stato ora posizionato sul PCB.

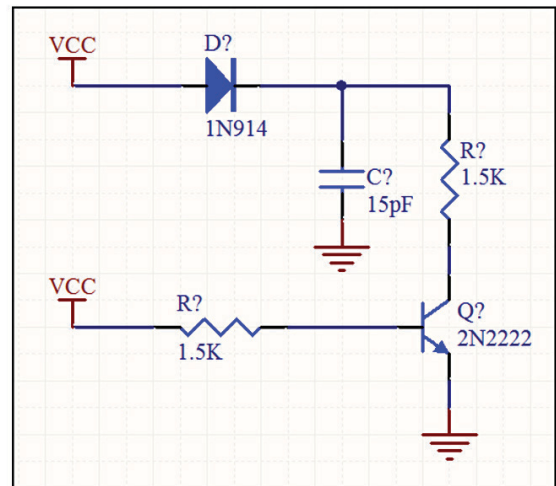


Figura 11: Questo è il circuito di esempio che verrà replicato per sei istanze.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

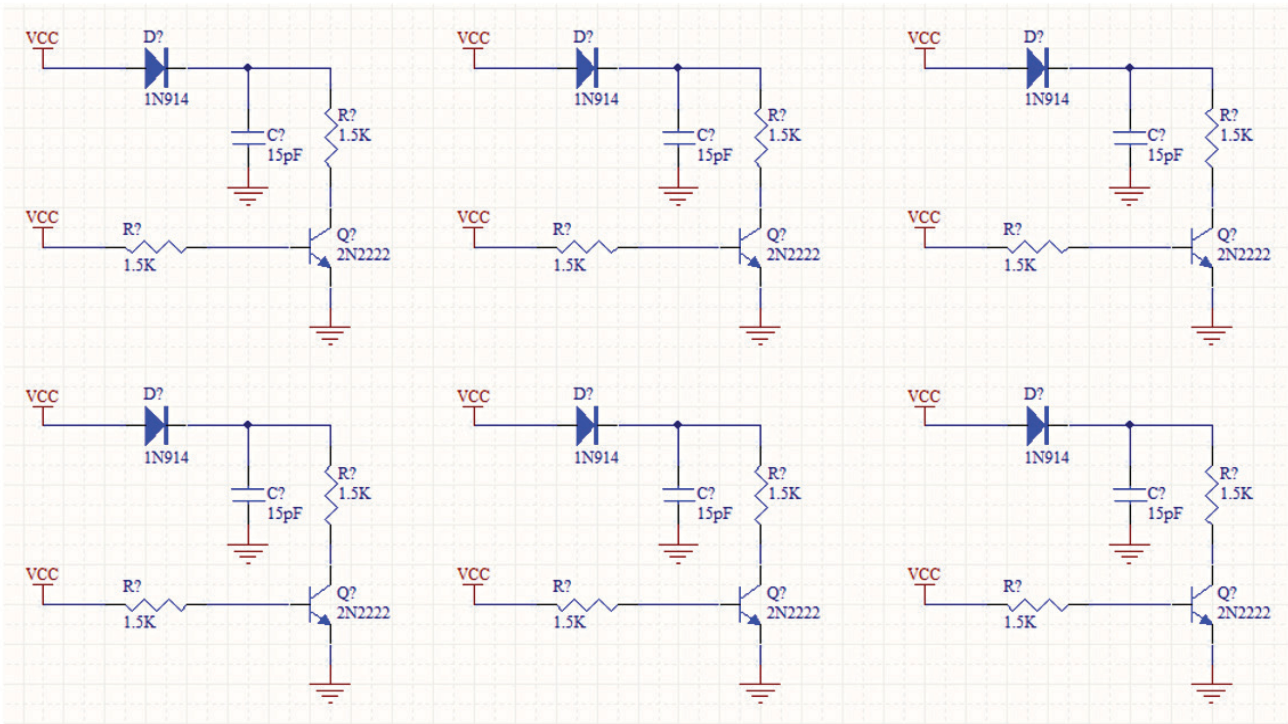


Figura 12: La funzione **Edit** --> **Rubber Stamp** riproduce il circuito cinque volte.

## Valori Offset di Canale

Prima di continuare con il passaggio successivo, è necessario introdurre il concetto offset di canale. Il modo principale in cui la funzione **Copy Room Formats** tenta di far corrispondere i componenti da **Room** a **Room** è controllando se due componenti condividono lo stesso offset di canale. Questo è un valore intero che Altium Designer® assegna a ciascun componente quando viene trasferito nel PCB ed è essenzialmente la posizione fisica relativa del componente all'interno del foglio schematico.

Nell'esempio precedente, i valori **Offset di Canale** (accessibili nel documento PCB, nelle **Proprietà** di un componente) per la corrispondenza di Q1 e Q2 (Figura 13).

Corrispondono perché i circuiti sui fogli Canale\_1 e Canale\_2 sono identici, quindi le posizioni di Q1 e Q2 sono le stesse su ciascun foglio. La Figura 14 mostra la corrispondenza del **Canale di Offset** per ciascun componente simile nel Canale\_1 e nel Canale\_2.

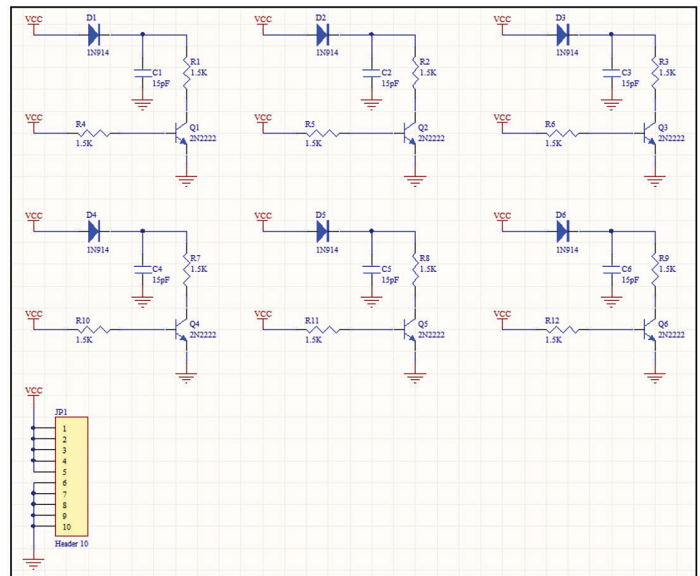


Figura 13: Notare che i valori di **Offset Canale** sono gli stessi per entrambi i transistor (Q1 e Q2).



# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

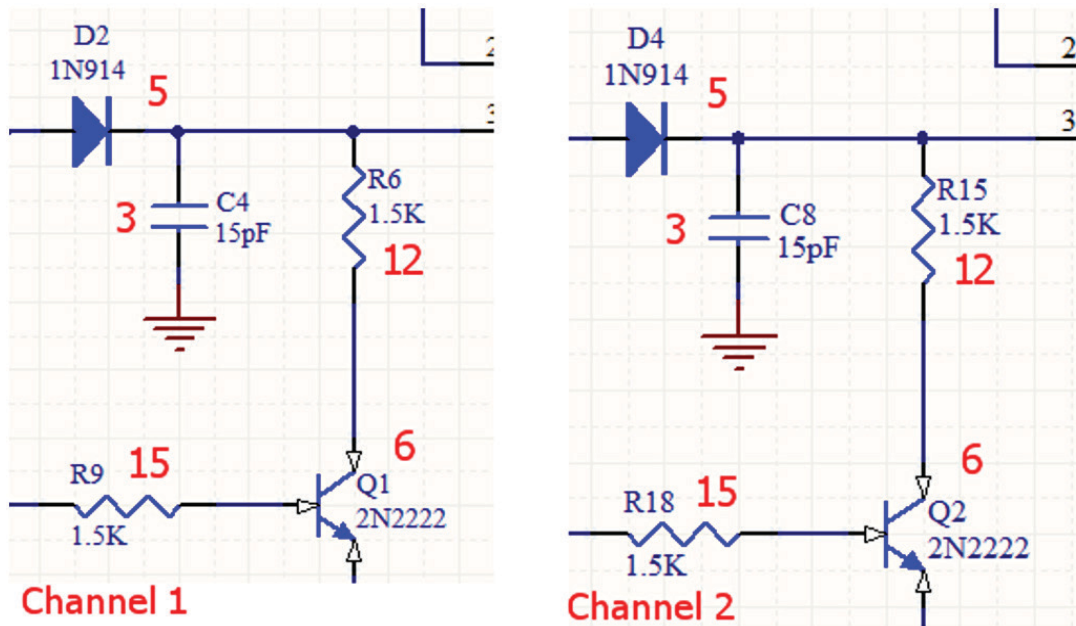


Figura 14: I valori di **Offset Canale** sono visualizzati accanto a ciascun componente in rosso. Notare come sono identici sia per il Canale 1 che per il Canale 2.

I valori del Canale di Offset vengono applicati in sequenza a tutti i componenti di uno schematico. Nell'esempio di foglio singolo, tutti i componenti otterranno così valori univoci di Offset di Canale. Tuttavia, ciò non consentirà al comando Copy Room Formats di abbinare i componenti da un circuito all'altro. Pertanto, i valori di Offset di Canale dovranno essere regolati manualmente all'interno del file PCB. Questo è facile da eseguire, ma è importante mantenere l'ordine relativo iniziale dei componenti all'interno dei circuiti copiati e non apportare modifiche al loro posizionamento o ai designator di riferimento. Approfondiremo questo concetto più avanti.

## Creazione di una Component Class

Con il metodo multifoglio, le **Component Classes** per i circuiti replicati, sono state create automaticamente, in base alle impostazioni in **Project Options**. Con un singolo foglio, la classe automatizzata includerebbe tutti i componenti della pagina. Tuttavia, le **Room** devono basarsi solo sui singoli circuiti. Pertanto le **Component Classes** devono essere create manualmente sul foglio schematico.

Viene creata una **Component Class** definita dall'utente, aggiungendo un parametro a ciascun componente, chiamato "ClassName", con il valore rappresentato dal nome della classe così come apparirà nel PCB. Naturalmente, modificare le proprietà di ogni singolo componente nello schematico richiederebbe del tempo. Altium Designer® possiede alcune opzioni per aggiungere le informazioni sui parametri "ClassName" ai gruppi di componenti ed entrambi verranno usati in questo esempio a scopo dimostrativo.

Seleziona **Tools --> Parameter Manager**. Imposta la finestra di dialogo **Options** per includere solo i Parametri posseduti dalle "Parts". Clicca su **Add Column...** per aggiungere un nuovo **Parameter** ad ogni componente del progetto. Aggiungi la "ClassName" nel campo **Name** e abilita la casella **Add to all objects**. Lascia vuoto il campo **Value**.

Clicca su **Accept Changes (Create ECO)** quindi clicca su **Execute Changes** per completare l'aggiunta dei parametri. Clicca su **Close** per rimuovere la finestra di dialogo ECO.

Ora ogni circuito dovrà essere etichettato con un unico "ClassName", in modo che ognuno crei la propria **Component Class** nel PCB. Seleziona l'intero primo circuito. Apri il pannello **SCH Inspector (View --> Workspace Panels --> SCH --> SCH Inspector** o premi **F11**). Blocca il pannello nella posizione. Imposta il filtro nella parte superiore del pannello per "Includere solo Parti dal documento attuale".

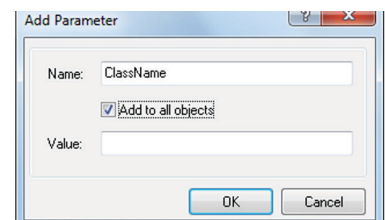


Figura 15: Inserisci il nome del parametro "ClassName" e seleziona **Add to all objects**.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

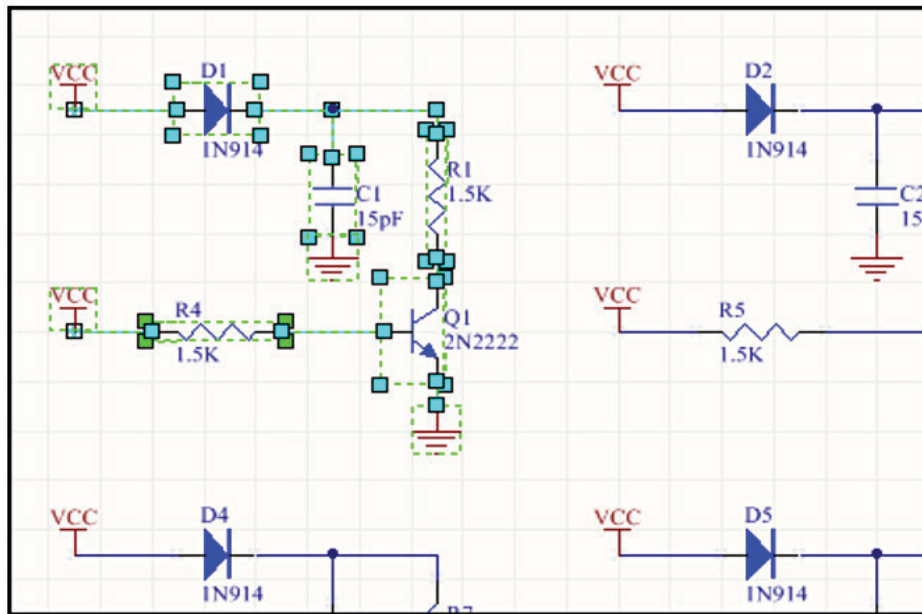


Figura 16: Raggruppa i componenti nel circuito 1.

Scorri verso il basso per individuare la sezione "Parameters". Imposta il valore del parametro "ClassName" in "Ch1" e premi il tasto **Enter** o **Tab**.

Seleziona il circuito successivo sul foglio schematico e imposta il parametro "ClassName" nel pannello Inspector su "Ch2". Ripeti l'operazione per tutti i circuiti fino a "Ch6".

Notare che il parametro "ClassName" e i valori avrebbero potuto essere creati interamente utilizzando il pannello **SCH Inspector**. Tuttavia, ha richiesto meno tempo di digitazione per aggiungere una volta la "ClassName", utilizzando il pannello **Parameter Manager**, che è il metodo utilizzato in questo caso.

Prima di trasferire le informazioni schematiche sul PCB, c'è un ultimo passo da compiere per impostare il comando **Class Generation** in **Project Options**. In questo caso, la generazione automatica della classe di componenti dovrebbe essere disabilitata. Tuttavia, le opzioni "Generate Component Classes" e "Generate Room for Component Classes" devono ancora essere abilitate nella sezione **User-Defined Classes**: Vedi Figura 19.

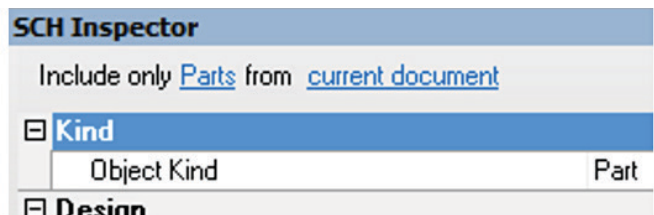


Figura 17: Nella finestra di dialogo **SCH Inspector**, imposta il filtro su "Include only Parts from current document".

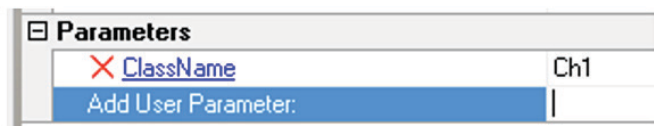


Figura 18: Assegna a "ClassName" il nome "Ch1".

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

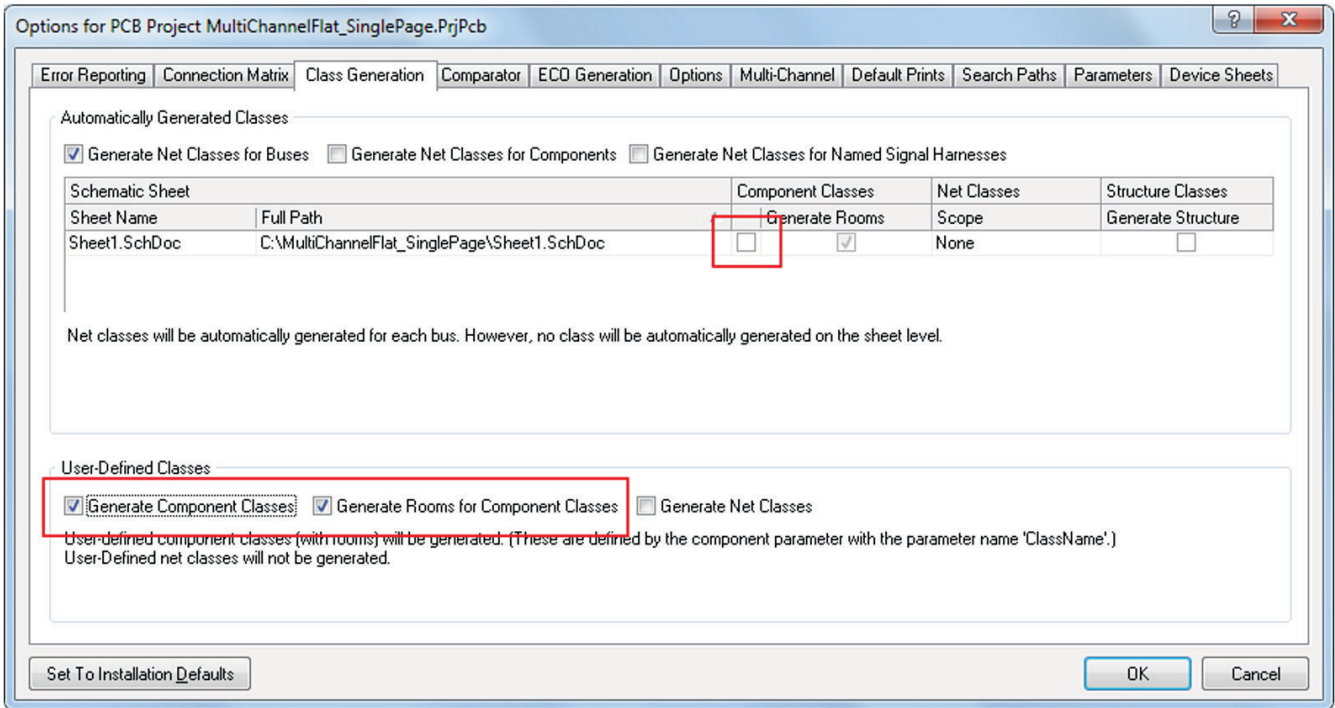


Figura 19: La casella **Component Classes** è stata deselezionata. Lascia abilitate (selezionate) le voci "Generate Component Classes" e "Generate Rooms for Component Classes".

## Layout PCB

Crea e salva un nuovo file PCB, quindi seleziona **Project --> Import Changes...** per riempire la scheda. Assicurati che l'ECO includa la creazione delle "Component Classes" e **Rooms**. In caso contrario, chiudi la finestra di dialogo ECO senza eseguire e ricontrollare l'esistenza dei parametri "ClassName" e l'installazione delle Project Options eseguite in precedenza.

A questo punto, apri il pannello PCB (**View --> Workspace Panels --> PCB --> PCB**) e imposta il filtro a cascata su **Components**. Abilita la casella **Select**.

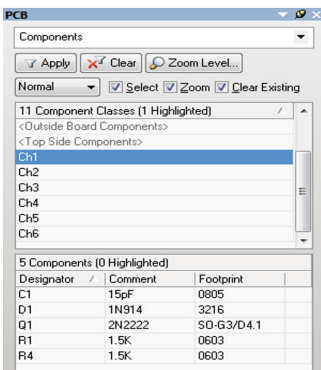


Figura 21: La selezione di "Ch1" indica i componenti assegnati al canale 1.

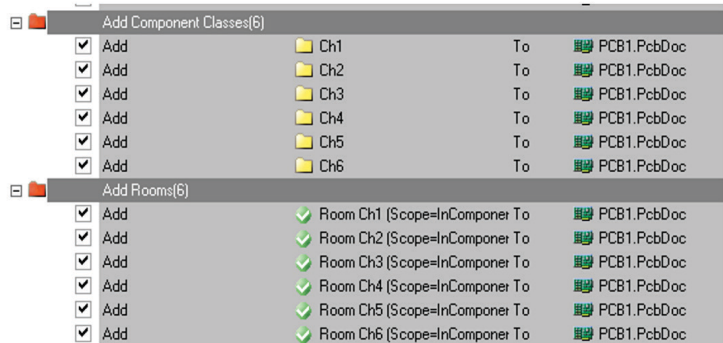


Figura 20: Se non selezionate, controlla i parametri "ClassName".

La sezione **Component Classes** dovrebbe mostrare le classi da "Ch1" a "Ch6". Seleziona la classe "Ch1" e osserva come i contenuti siano componenti del circuito Ch1 sullo schematico (abilitando **Tools --> Cross Select Mode** nell'editor PCB, saranno selezionati anche i componenti nel documento schematico, se aperto).

I componenti e le relative **Rooms** verranno impilate all'esterno in basso a destra dell'area della scheda. Seleziona **Design --> Rooms --> Move Room** per dividere le **Room**, oppure semplicemente clicca e trascina il mouse all'interno del confine della **Room** (ma non sul componente).

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

## Impostazione dei valori di offset del canale

Il passaggio successivo è cruciale per questo processo: impostazione dei valori **Offset di Canale**. Come accennato in precedenza, la funzione **Copy Room Formats** troverà solo componenti simili i cui **Offset di Canale** corrispondono. Questo passaggio deve essere fatto manualmente.

Utilizzando il pannello PCB come indicato sopra, assicurati che la casella "Select" sia abilitata, quindi seleziona la classe "Ch1". Apri il pannello **PCB List** (**View --> Workspace Panels --> PCB --> PCB List**) e imposta il filtro su **Edit selected Objects Include Only Components**.

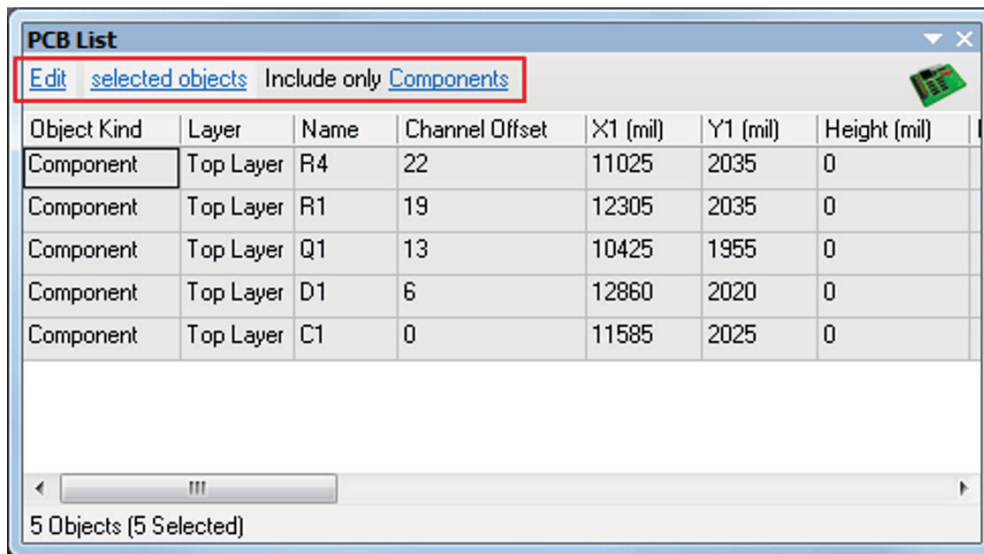


Figura 22: Imposta il filtro nel pannello **PCB List** per modificare gli oggetti selezionati includendo solamente i componenti.

Ordina l'elenco in base al designator di riferimento cliccando sull'intestazione del campo "Name". C1 ora dovrebbe apparire in cima all'elenco. Clicca nella casella "Offset Canale" per C1, digita 0 (zero) e premi **Enter**. Questo imposterà il valore di **Offset Canale** C1 su 0 e passerà al componente successivo (D1). Digita 1, quindi premi **Enter** e prosegui con l'elenco, fino a quando tutti i componenti non saranno numerati in sequenza.

Lasciando aperto il pannello **PCB List**, torna al pannello PCB e seleziona la classe "Ch2". I componenti di quella classe dovrebbero ora riempire il pannello **List**. Ancora una volta, ordina l'elenco per designator e di riferimento cliccando sull'intestazione del campo "Name". Ordinando i componenti in questo modo ti garantirà che i valori di **Offset Canale** siano gli stessi per i componenti corrispondenti in ciascun circuito. Utilizza gli stessi valori di **Offset Canale** come per i componenti Ch1, seguendo l'esempio in Figura 24.

Assicurati di iniziare la numerazione da 0 e continuare in sequenza. Il comando **Copy Room Formats** può gestire valori non sequenziali, ma mostrerà un avviso durante il processo, quindi è meglio evitarlo inizialmente.

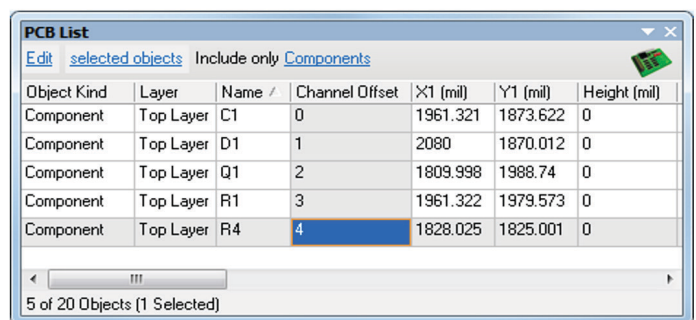


Figura 23: Imposta manualmente i valori di **Offset Canale** su numeri sequenziali.

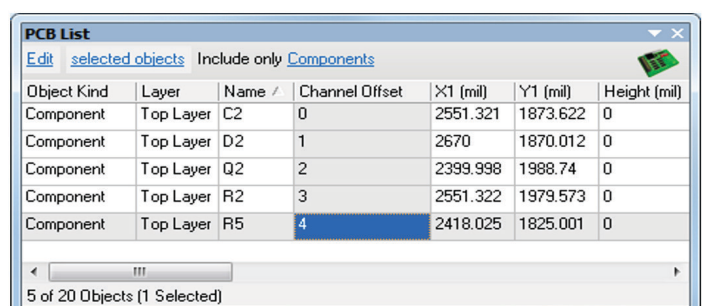


Figura 24: Prosegui per il resto dei canali.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

Ripeti questo processo finché non è stato impostato **Offset Canale** per tutti e 6 i gruppi. La possibilità di digitare direttamente nel pannello **List** rende questo processo rapido e bastano pochi secondi per impostare tutti i valori. Per circuiti di dimensioni maggiori, può essere utile sottolineare che i dati esterni possono essere incollati su più celle contemporaneamente. Ciò significa che, ad esempio, puoi utilizzare un foglio di calcolo per creare rapidamente una lunga colonna di numeri interi: inserisci il valore 0 in una cella, quindi premi **CTRL + trascina** con il cursore nell'angolo per l'incremento automatico. Copia le celle nel foglio di calcolo, seleziona più celle nel pannello Altium Designer® **List**, quindi clicca con il pulsante destro del mouse e seleziona **Paste**.

L'ultima cosa che deve essere fatta prima di tracciare il circuito è creare la **Design Channel Class**, nello stesso modo fatto per il metodo multifoglio. Seleziona **Design --> Class**, clicca con il pulsante destro del mouse sul gruppo "Design Channel Classes", seleziona "Add Class" e rinomina il file "Circuito\_2". Seleziona la fascia da "Ch1" a "Ch6" e sposta il tutto in **MembersList**. Chiudi la finestra di dialogo.

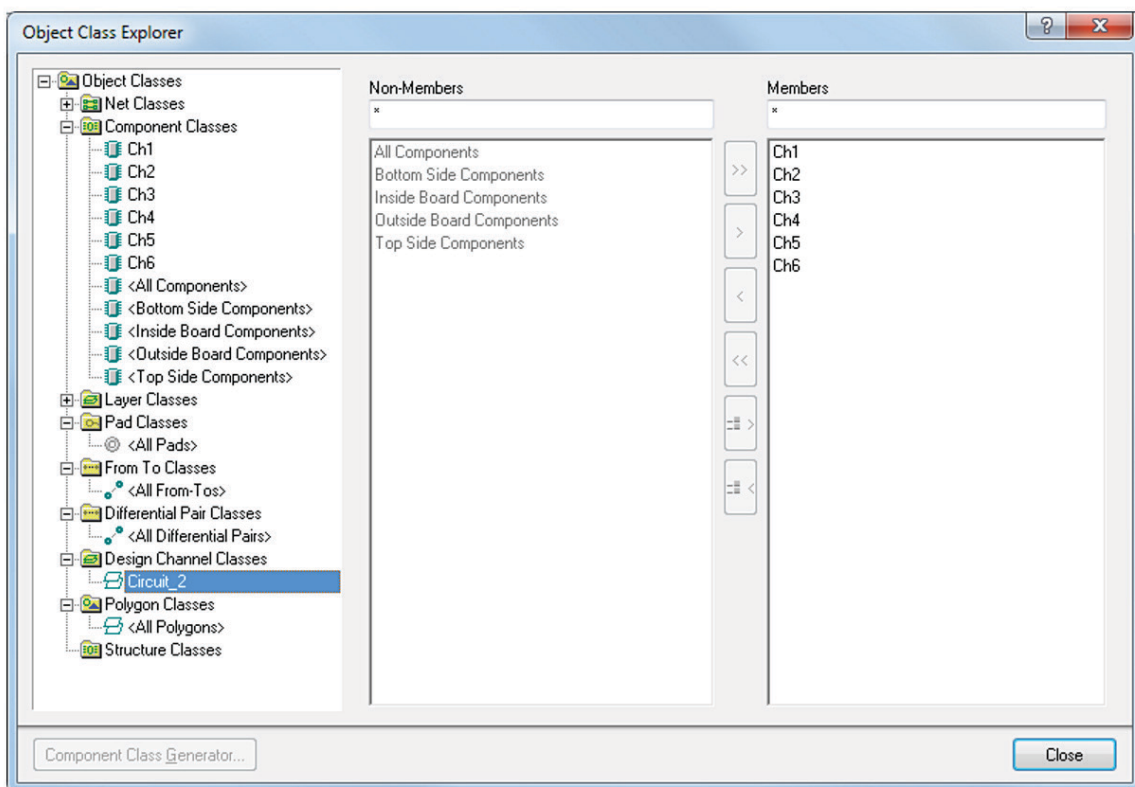


Figura 25: Aggiungi i canali all'elenco **Members**.

## Layout e copia di Rooms

Individua la **Room** "Ch1" e spostala nell'area della scheda. Clicca e seleziona **Room** e utilizza i cursori di ridimensionamento per renderla un quadratino o un rettangolo. Posiziona i componenti del Ch1 all'interno della **Room** e instrada i collegamenti. Le reti VCC e GND sono rappresentate come vias fan-out in questo esempio.

Ora, tutto ciò che rimane da fare è usare **Copy Room Formats** esattamente come è stato fatto con l'esempio multifoglio a pagina 6. Seleziona **Design --> Rooms --> Copy Room Formats**. Clicca **Room** "Ch1" come **Source**, quindi clicca su qualsiasi delle rimanenti **Room** come **Destination**. Poiché fanno tutte parte della stessa **Classe Canale**, il sistema le considererà tutte come indirizzi validi per i dati di posizionamento e instradamento. Osserva l'esempio in Figura 27.

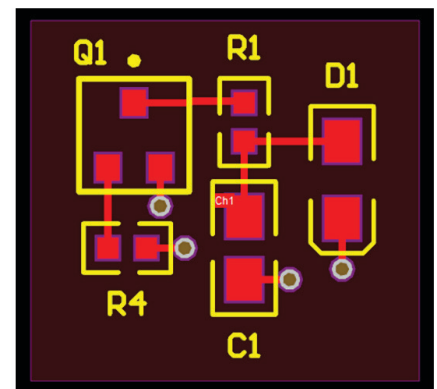


Figura 26: Ecco il circuito dopo averlo trasferito nel PCB.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

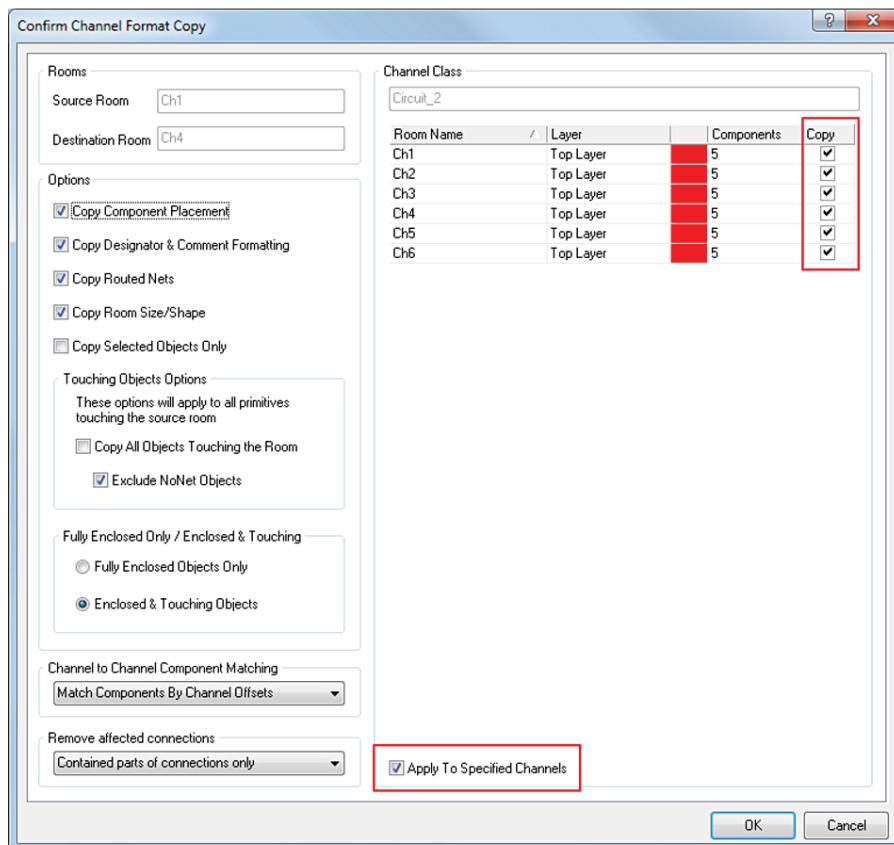


Figura 27: Il passaggio finale consiste nell'utilizzare **Copy Room Formats**.

Nella finestra di dialogo **Confirm Channel Format Copy**, notare che sono presenti tutte e sei le **Room**. Assicurati che la casella **Apply To Specified Channels** sia abilitata e che le caselle **Copy** siano abilitate per tutte le **Room**. Clicca **OK** per eseguire il processo. Le restanti cinque **Room** dovrebbero ora essere posizionate e instradate esattamente come la prima **Room**.

Nota: Se viene visualizzata una finestra di dialogo **Channel-Offset Errors**, è molto probabile che le modifiche apportate al valore di offset nella sezione **Setting the Channel Offset Values**, come mostrato sopra, non siano state eseguite correttamente. Controllale nuovamente.

Le **Room** possono ora essere spostate nella posizione adatta. Questo può essere fatto manualmente, trascinandole o usando il comando **Design --> Rooms --> Move Room**. Inoltre, esiste una funzione automatizzata per disporle uniformemente in uno schema a griglia. Per eseguire questo processo, seleziona tutte le **Room**, come mostrato in Figura 28. as shown in Figure 28.

Quindi, come mostrato in Figura 29, vai al menu **Design --> Rooms --> Arrange Room** e imposta il numero di colonne e righe necessarie (in questo caso, 2 file di 3 colonne). Altre opzioni sono disponibili per controllare l'ordine, la posizione e la spaziatura della **Room**:

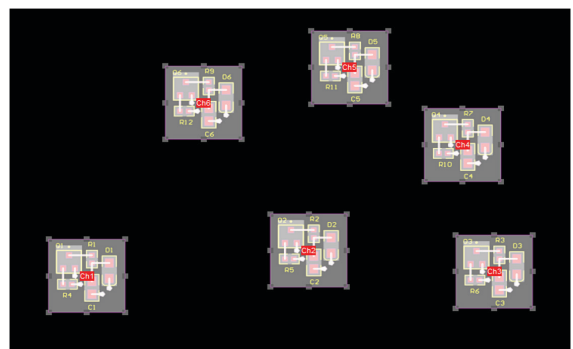


Figura 28: Prima di ordinarle, seleziona tutte e sei le **Rooms**.

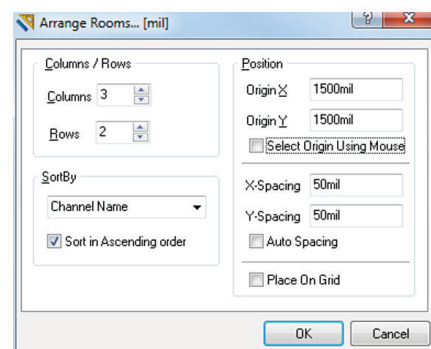


Figura 29: Successivamente, selezionando il menu **Design --> Rooms --> Arrange Rooms**, imposta il numero di colonne e righe necessarie (2x3).

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

Il risultato è una griglia ordinatamente distanziata di **Room**, come illustrato in Figura 30.

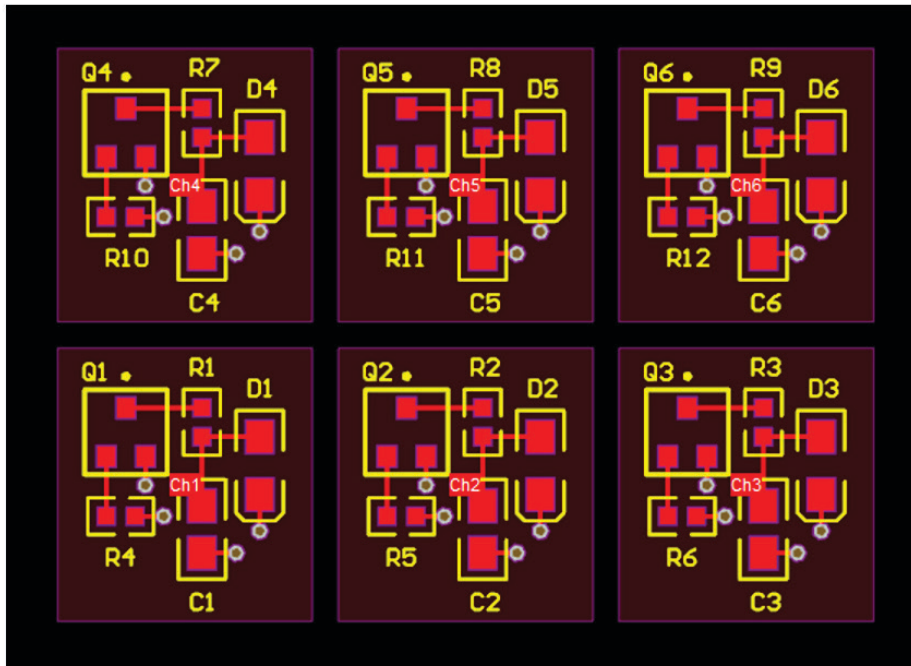


Figura 30: Le **Rooms** sono state automaticamente disposte in modo ordinato in una griglia.

## APPORTARE MODIFICHE AL PROGETTO

Quando è necessario apportare modifiche ai circuiti nel tuo schematico, esistono alcuni problemi che devono essere affrontati, per mantenere la sincronizzazione creata negli esempi precedenti.

Innanzitutto, quando aggiungi componenti ai circuiti replicati utilizzando il metodo a foglio singolo, assicurati che il parametro "ClassName" sia stato aggiunto e che i suoi valori siano impostati correttamente (Ch1, Ch2, ecc.). I nuovi componenti dovranno avere i valori di **Offset Canale** impostati tramite il pannello **PCB List**, come fatto inizialmente.

Indipendentemente dal metodo utilizzato (pagina singola o multipla), il passaggio delle modifiche di progettazione dallo schematico al PCB può influire sui valori di **Offset Canale**. Esistono alcuni problemi che possono sorgere a questo punto: valori di offset ripetuti per componenti diversi, valori mancanti nella sequenza, ecc. In ogni caso, dopo aver apportato qualsiasi tipo di modifica, è importante caricare i componenti del canale replicato nel pannello **PCB List** e controllare i valori di **Offset Canale** per apportare le modifiche necessarie.

Inoltre, indipendentemente dal metodo utilizzato, il processo di sincronizzazione tenterà di rimuovere la **Design Channel Class** creata manualmente. Tale modifica dovrebbe essere disabilitata durante l'ECO, come mostrato in Figura 31.

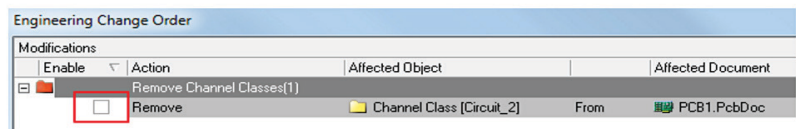


Figura 31: Deseleziona la casella per **Remove Channel Classes**.

Dopo aver completato l'ECO e apportato le necessarie modifiche di posizionamento e instradamento alla **Room** di base, replicare tale modifica nelle altre **Room** sarà semplice, eseguendo nuovamente la **Copy Room Formats**, come fatto inizialmente.

# PROGETTAZIONE MULTICANALE CON UN PROGETTO FLAT

---

## CHECKLIST

Dopo aver appreso i processi sopra descritti, può essere comunque utile avere una checklist a portata di mano, per garantirti di non perdere nessun passaggio.

### Progettazione flat con fogli multipli

- Nella scheda **SCH Inspector**: Seleziona, copia e incolla il circuito dal foglio di origine al(i) foglio(i) di destinazione
- Prendi nota dei designator di riferimento, assicurandoti che i componenti multi-parte siano unici per ciascun foglio
- Nella scheda **Class Generation** delle **Project Options**, abilita **Component Classes** e **Generate Room** per tutti i fogli che hanno il circuito replicato
- Nella scheda **PCB**: Importa il disegno come al solito. Sposta una **Room** nel PCB, quindi posiziona e instrada i componenti in quella **Room**
- Nella scheda **Design --> Classes**, **crea una Design Channel Class e aggiungi ad essa le Component Classes** che sono state generate automaticamente per ogni foglio che ha il circuito replicato
- Seleziona **Design --> Rooms --> Copy Room Formats**

### Progettazione flat con foglio singolo

- Nella scheda **SCH Inspector**: Seleziona il circuito e inserisci **Edit --> Rubber Stamp** per replicare il circuito
- Annota i designator di riferimento
- Utilizza **Tools --> Parameter Manager** per aggiungere il parametro "ClassName" a tutti i componenti
- Seleziona individualmente i circuiti e imposta i parametri unici di "ClassName" ("Ch1", "Ch2", ecc.) utilizzando **PCB Inspector**
- Nella scheda **Class Generation** di **Project Options**, disabilita **Auto-Generated Component Classes** e abilita la voce **User-Defined Component Classes** e **generazione Room**
- Nella scheda **PCB**: Importa il progetto come di consueto
- Apri il pannello **PCB** nella visualizzazione **Components** e abilita la **modalità Select**
- Seleziona **Component Class** per il primo canale
- Apri il pannello **PCB List** in modalità "Edit Selected Objects"
- Ordina l'elenco dei componenti in base al designator di riferimento, quindi imposta i valori di **Offset Canale** per tutti i componenti in sequenza, partendo da 0
- Torna al pannello **PCB**, seleziona la successiva **Component Class** e ripeti il passaggio del valore di **Offset Canale**. Esegui l'operazione per tutti i canali.
- Nella scheda **Design --> Classes**, crea una "Design Channel Class" e aggiungi le **Component Classes** per i canali replicati
- Sposta una **Room** nel PCB, quindi posiziona e instrada i componenti in quella **Room**
- Seleziona **Design --> Rooms --> Copy Room Formats**