

Altium[®]

Controllo degli errori
per evitare disastri



ERROR



Abe Kealaiki

Applications Engineer

CONTROLLO DEGLI ERRORI PER EVITARE DISASTRI

La progettazione PCB è diventata sempre più complessa — attualmente contiene ancora più regole riguardo ai requisiti elettrici e alle configurazioni. L'Editor PCB di Altium Designer® possiede alcune soluzioni per verificare che tu stia rispettando questi requisiti, e se questo non succede, correresti il rischio di generare un errore. Questo documento evidenzia gli strumenti principali che ti aiuteranno a tenere traccia delle violazioni in tempo reale oppure identificare dove potrebbe essersi verificata una violazione.

REGOLE DI PROGETTAZIONE (DESIGN RULES)

Le regole di progettazione formano un insieme di istruzioni che l'editor PCB deve seguire. Ogni regola rappresenta un requisito del tuo progetto e molte delle regole (ad es. i vincoli di spazio e larghezza), possono essere monitorati, mentre lavori, tramite il Controllo delle Regole di Progettazione (Design Rule Checking - DRC) online. Alcune regole vengono monitorate durante l'utilizzo di funzionalità aggiuntive del software, ad esempio le regole basate sull'instradamento quando è impiegato l'autorouter Situs per instradare un progetto, oppure regole basate sull'integrità di segnale utilizzate dall'analizzatore di integrità di segnale, mentre esegui un'analisi dettagliata dell'integrità di segnale di un progetto.

CONTROLLO DELLE REGOLE DI PROGETTAZIONE (DRC) ONLINE

Il DRC è una funzionalità efficace e automatizzata che controlla l'integrità sia logica che fisica del tuo progetto, in base ai principi configurati all'interno delle regole di progettazione. Altium Designer® fa un ulteriore passo avanti con il DRC online, che verifica il tuo lavoro rispetto a queste regole in tempo reale, mentre lavori all'interno dell'ambiente PCB.

Questo è importante perché ti fa risparmiare ore di lavoro e tempo per la rielaborazione. Senza alcune analisi in tempo reale, potresti proseguire il tuo progetto collegando una scheda ad alta velocità a 18 strati e renderti conto successivamente che hai realizzato lo spessore di traccia errato sugli strati interni.

Il DRC online può essere eseguito e gestito dalle tue Preferences DXP selezionando **DXP » Preferences » PCB Editor » General**. Puoi inoltre gestire e acquisire familiarità con la visualizzazione delle violazioni DRC dal menu **DXP » Preferences » PCB Editor » DRC Violations Display**.

Gli esempi predefiniti nella Figura 1 possono aiutarti a identificare rapidamente l'origine della violazione che viene visualizzata:

Alcuni esempi di violazioni grafiche includono net antenna, cortocircuiti, definizione delle room, accoppiamenti di layer e Vias, in base alle regole SMD che non hanno un valore assegnato alle stesse. Sono semplicemente difetti nella configurazione di progetto e devono essere corretti. Molti di questi sono attivi in Altium Designer®, ma sono gestiti nella sezione delle regole di progettazione di progetto.

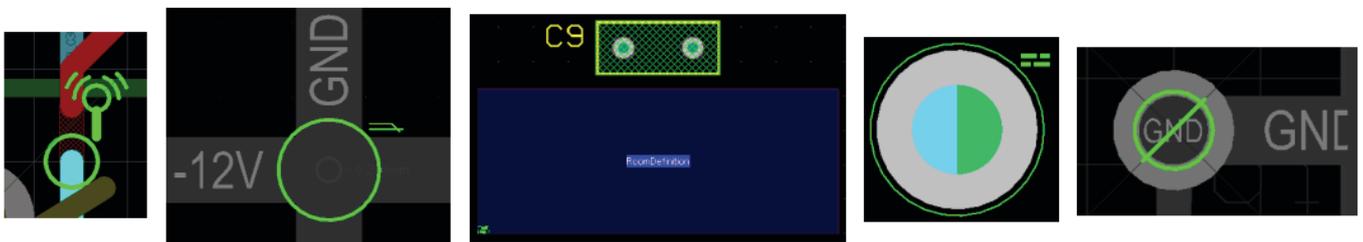


Figura 1. Le indicazioni grafiche delle violazioni si verificano poiché i valori dei vincoli definibili non vengono violati.

CONTROLLO DEGLI ERRORI PER EVITARE DISASTRI

La Figura 2 è un esempio in cui non viene soddisfatto un valore definito di un vincolo. In questo caso, è utile sapere quale valore non è soddisfatto e identificare quale regola viene violata.

Se dovessi eseguire un'attività che crea una violazione mentre il DRC online è attivo, gli indicatori di errore verranno utilizzati per evidenziare la primitiva incriminata. Un esempio di questo indicatore di errore è visibile in Figura 3. Questo esempio può essere gestito tramite il menu **DXP » Preferences » PCB Editor » DRC Violations Display**.

METODI UTILIZZATI PER LA RISOLUZIONE DEGLI ERRORI

Possono verificarsi alcuni errori che non sono così visibili come quelli sopra descritti. A volte, anche quando sono visibili, è difficile identificare la causa dell'errore stesso. I metodi seguenti possono aiutarti a capire ulteriormente perché Altium Designer® sta indicando o segnalando un errore.

Controllo delle Regole di Progettazione (DRC)

La procedura operativa standard per verificare la tua progettazione è eseguire un Controllo delle Regole di Progettazione (DRC), selezionando il menu **Tools » Design Rule Checking** quindi cliccare su **Run Design Rule Checking**. Eseguendo il rapporto DRC (Figura 4) otterrai la creazione di un paio di risultati.

Verrà creato un rapporto HTML collegato al PCB contenente collegamenti ipertestuali direttamente legati alla violazione. Inoltre, gli errori sono riportati nel pannello dei messaggi, che si apre automaticamente come impostazione predefinita. Dalla sezione Messaggi (Figura 5), puoi cliccare due volte su una violazione per passare ad essa nel PCB e zoomare per rivedere ulteriormente l'errore.

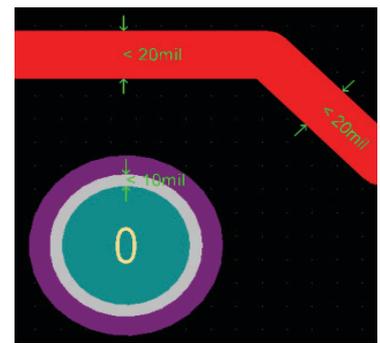


Figura 2: Come definito in precedenza, esiste un'indicazione che la larghezza prevista non soddisfa la regola di progettazione e viene evidenziata una violazione. La larghezza della traccia e la maschera pasta saldante non soddisfano la regola della larghezza minima.

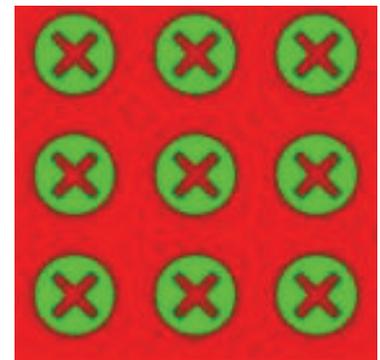


Figura 3

Warnings		Count
		Total 0
Rule Violations		Count
Net Antennae (Tolerance=30mm) (All)		0
Silk to Silk (Clearance=0mm) (All)(All)		0
Silk To Solder Mask (Clearance=0.1mm) (IsPad)(All)		0
Minimum Solder Mask Sliver (Gap=0.1mm) (All)(All)		0
Hole To Hole Clearance (Gap=0.1mm) (All)(All)		0
Hole Size Constraint (Min=0.025mm) (Max=2.54mm) (All)		0
Height Constraint (Min=0mm) (Max=25.4mm) (Preferred=12.7mm) (All)		0
Component Clearance Constraint (Horizontal Gap = 0.2mm, Vertical Gap = 0.2mm) (All)(All)		0
Width Constraint (Min=0.1mm) (Max=0.5mm) (Preferred=0.1mm) (All)		0
Power Plane Connect Rule(Relief Connect) (Expansion=0.508mm) (Conductor Width=0.254mm) (Air Gap=0.254mm) (Entries=4) (All)		0
Clearance Constraint (Gap=0.1mm) (All)(All)		0
Un-Routed Net Constraint (All)		0

Figura 4: Design Rule Checking (DRC) Report

CONTROLLO DEGLI ERRORI PER EVITARE DISASTRI

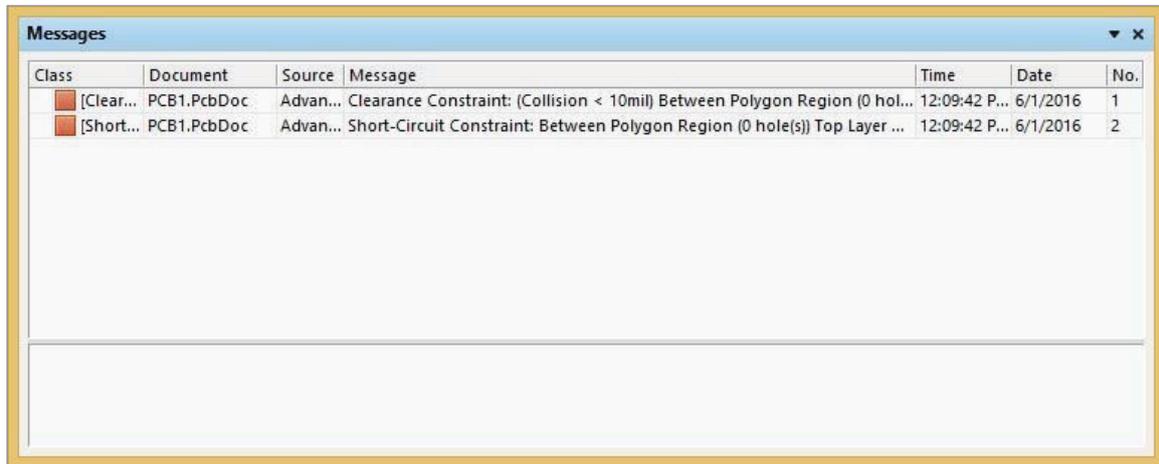


Figura 5: Pannello Messages

Heads-Up Display (HUD)

L' **Heads-Up Display (HUD)**, mostrato in Figura 6, è impostato come opzione predefinita e può visualizzare i dettagli della violazione passando semplicemente con l'indicatore sopra la violazione. Lo schermo evidenzia la regola violata, l'oggetto o gli oggetti coinvolti nella violazione e il suo strato.



Figura 6

Pannello Board Insight (Maiusc + V)

Un altro trucco, mentre passi con l'indicatore sopra la violazione, è premere i tasti di scelta rapida **Maiusc + V**. Questa opzione caricherà il pannello **Board Insight** (Figura 7), per visualizzare la violazione. Il vantaggio di caricare questo pannello è che gli oggetti diventano selezionabili e puoi visualizzare le proprietà dell'oggetto stesso, selezionandolo o ingrandendolo per osservare più nello specifico la violazione.

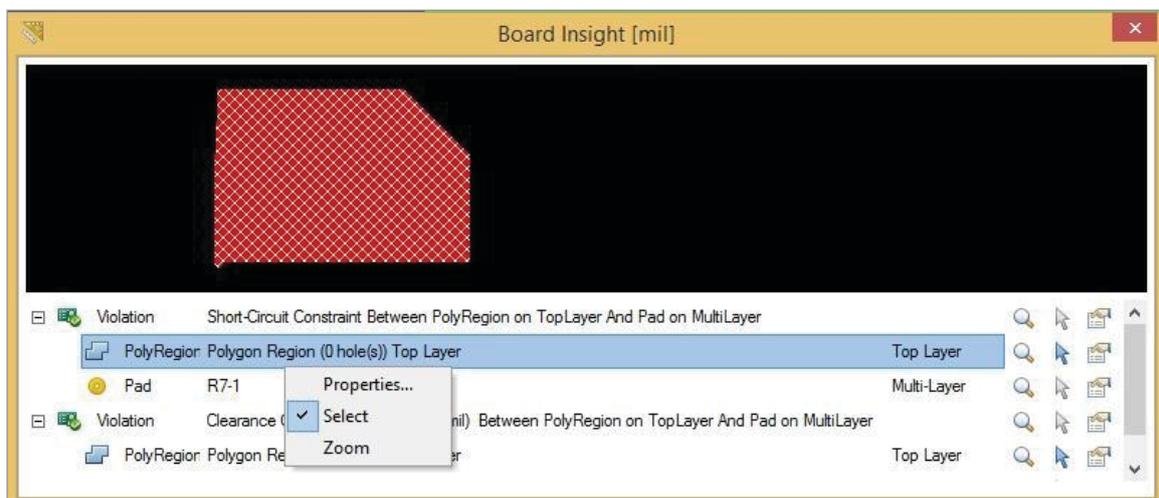


Figura 7

CONTROLLO DEGLI ERRORI PER EVITARE DISASTRI

PCB Rules and Violations

In alternativa, puoi selezionare il pannello **PCB Rules and Violations** (Figura 8), che visualizza le violazioni in tempo reale. Il pannello PCB Rules and Violations mostra tutte le violazioni e ti consente di selezionarle, facendo doppio clic sulla violazione stessa e scegliendo **Jump**. Il pannello visualizza le informazioni sulle violazioni e la loro posizione X, Y, per fornire maggiori dettagli sulle stesse e identificare l'area in cui si verificano. Inoltre, quando scegli la violazione e selezioni la finestra **Violation Details**, verrà indicata quale regola è stata violata nella sezione **Violated Rule**, che ti sarà utile se devi correggere la regola.

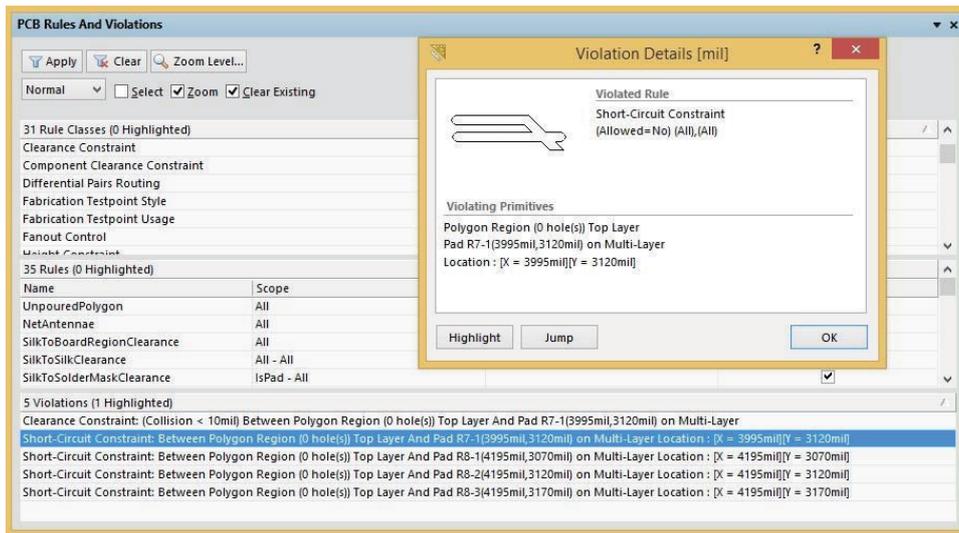


Figura 8

Regole binarie unarie applicabili

Se desideri verificare le regole che vengono applicate a uno o più oggetti, puoi utilizzare i menu di scelta rapida **Applicable Binary Rules** (Figura 9) e **Applicable Unary Rule** (Figura 10). Se stai verificando le regole applicate a un singolo oggetto o primitiva, clicca con il pulsante destro del mouse e seleziona **Applicable Unary Rule** dopodiché seleziona **Object**. Se desideri confrontare le regole che riguardano due oggetti o primitive, seleziona Regole Binarie Applicabili dopodiché l'opzione **Both Objects**.

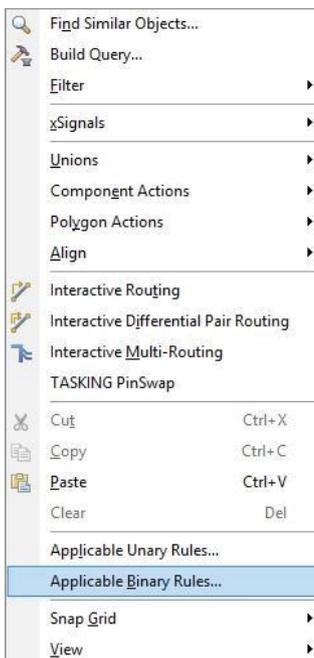


Figura 9



Figura 10

CONTROLLO DEGLI ERRORI PER EVITARE DISASTRI

Il vantaggio di questa opzione è la capacità di mostrare tutte le regole applicabili e se presente un **segno di spunta verde** accanto ad essa, allora è valido. Tuttavia, se viene visualizzata una **X rossa**, significa che la regola è stata violata. Inoltre, se è disponibile più di una regola, la regola in cima è quella applicata.

CONCLUSIONE

Se non obbediamo alle regole definite o seguiamo le indicazioni a ruota libera, possiamo perdere di vista il nostro obiettivo, o peggio ancora, sperimentare un disastro. Il sistema di regole in Altium Designer® consente di raggiungere il tuo obiettivo ed evitare disastri. Gestire e utilizzare questi strumenti ti aiuterà a rimanere sulla retta via, per produrre in modo efficiente progetti di qualità. I sistemi di controllo degli errori di Altium Designer® ti guidano verso il successo, quindi non ignorare gli avvisi!

LINK UTILI

Documenti tecnici Altium:

- **Regole di progettazione**
<https://techdocs.altium.com/display/ADOH/Design+Rules>
- **Verifica delle Regole di Progettazione**
<https://techdocs.altium.com/display/ADOH/Design+Rule+Checking>
- **Visualizzazione Avanzata delle Violazioni DRC**
<https://techdocs.altium.com/display/ADOH/Enhanced+Display+of+DRC+Violations>
- **Regole PCB e Violazioni**
[https://techdocs.altium.com/display/ADRR/PCB_Pnl-PCBRulesAndViolations\(\(PCB+Rules+and+Violations\)\)_AD](https://techdocs.altium.com/display/ADRR/PCB_Pnl-PCBRulesAndViolations((PCB+Rules+and+Violations))_AD)
- **Modelli di Regole Binarie e Unarie**
<https://techdocs.altium.com/display/ADOH/Unary+and+Binary+Rule+Types>
- **Regole Unarie Applicabili**
[http://techdoc.altium.com/display/ADRR/PCB_Dlg-ApplicableUnaryRules\(\(Applicable+Unary+Rules\)\)_AD](http://techdoc.altium.com/display/ADRR/PCB_Dlg-ApplicableUnaryRules((Applicable+Unary+Rules))_AD)
- **Regole Binarie Applicabili**
[http://techdoc.altium.com/display/ADRR/PCB_Dlg-ApplicableBinaryRulesDlg\(\(Applicable+Binary+Rules\)\)_AD](http://techdoc.altium.com/display/ADRR/PCB_Dlg-ApplicableBinaryRulesDlg((Applicable+Binary+Rules))_AD)