

Non lasciare al caso le prestazioni delle parti

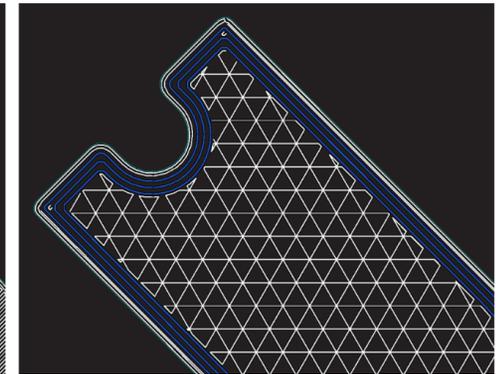
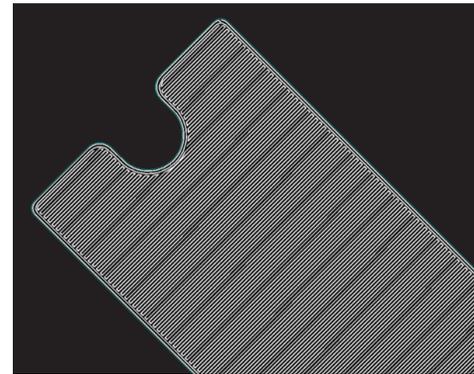
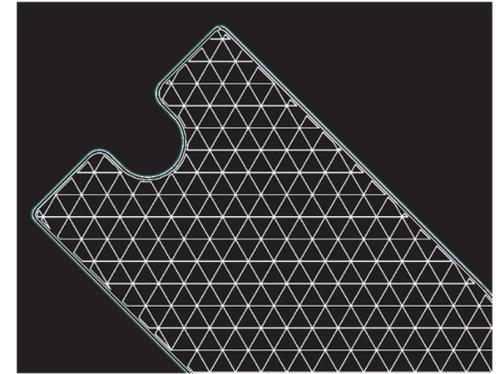
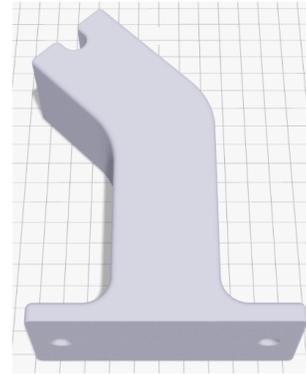
Convalida e ottimizza le parti con Simulation prima di premere 'Stampa'

La sfida: configurare le parti per applicazioni funzionali

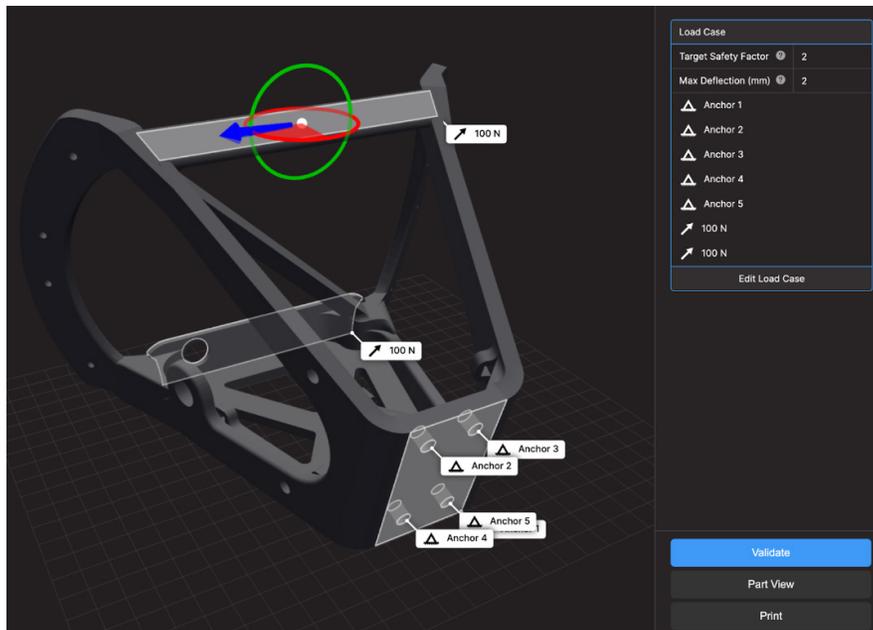
Molte impostazioni configurabili dall'utente influiscono sulle prestazioni della parte stampata in 3D, come spessore delle pareti, densità di riempimento, orientamento della parte sulla piastra di costruzione e rinforzo in fibra continua (CFR). Quando le applicazioni funzionali prevedono requisiti di resistenza e rigidità, come si può prevedere se la parte stampata in 3D fornirà le prestazioni necessarie?

Da sempre gli utenti hanno tentato di rispondere a questa sfida facendo delle valutazioni empiriche: intuizione, parti sovradimensionate, e/o molteplici cicli di test di stampa-rottura. Questi metodi non sono né efficienti né affidabili. Anche quando guidati dall'esperienza, utilizzare l'intuizione per determinare le impostazioni di stampa non è altro che un'ipotesi plausibile: le parti potrebbero funzionare, ma anche no. Sovradimensionare deliberatamente le parti, stampare parti solide o usare un CFR eccessivo porta a costi e tempi di stampa molto più elevati, e resta comunque un'ipotesi. Se da un lato la stampa e i test misurano le prestazioni delle parti, ogni ciclo ha il suo costo. La stampa, il test e la riprogettazione di molteplici iterazioni sono attività dispendiose sia in termini di tempi di stampa e dell'operatore che in termini di costi dei materiali.

E se ci fosse un modo per convalidare e ottimizzare le parti più velocemente?



Le immagini illustrano l'esterno di una parte e viste interne che mostrano tre diverse configurazioni della parte: predefinita, solida e con fibra continua. Le prestazioni della parte dipendono da come è configurata.



Definire un caso d'uso in Simulation è facile. Basta selezionare le superfici con i vincoli e le superfici caricate. In questa immagine è evidenziato il caso d'uso di un volante di un dragster a reazione.

Elimina le valutazioni empiriche dalla stampa 3D con Simulation

La nostra soluzione a questa sfida è Simulation, uno strumento software che testa e ottimizza virtualmente le parti prima della stampa. Simulation aiuta a identificare le impostazioni di stampa ideali per consentirti di stampare la parte giusta fin da subito. I test virtuali e la facile ottimizzazione sostituiscono l'approccio basato su tentativi ed errori. In pochi minuti, Simulation elimina giorni o persino settimane di stampa fisica, test e iterazioni delle parti. Inoltre, Simulation riduce sensibilmente i costi dei materiali, diminuisce gli scarti di materiale e libera larghezza di banda della stampante.

Convalida delle prestazioni —

Configura facilmente le prestazioni di stampa per la parte in Eiger e definisci un caso d'uso, ossia come la parte interagirà con altri componenti nel mondo reale. Simulation convalida la parte in pochi secondi, restituendo un feedback sulla resistenza e rigidità stimate insieme a un pollice alzato o abbassato per indicare se la parte soddisferà o meno i requisiti prestazionali.

Ottimizzazione di tempo e costi —

Simulation ottimizza la configurazione delle parti per soddisfare i requisiti prestazionali, riducendo al minimo il tempo di stampa e il costo dei materiali. Questo può essere ottenuto configurando le impostazioni ed eseguendo simulazioni aggiuntive, oppure con la funzionalità di ottimizzazione automatica di Simulation.

Caratteristiche principali

Simulation è supportato da un motore per l'analisi ad elementi finiti (FEA) personalizzato, ad alta fedeltà, sviluppato per gestire le complessità delle parti stampate in 3D. Le variabili che influiscono sulla simulazione includono il tipo di materiale, il motivo di riempimento, la densità di riempimento, il numero di strati di pavimento e pareti, l'altezza dello strato, il percorso CFR e l'orientamento della parte.

Valutazione della resistenza e rigidità della parte —

Il fattore di sicurezza indica il fattore di carico corrispondente all'insorgere del danno (resa del materiale) nella parte. L'output di spostamento indica il grado di rigidità della parte.

Visualizzazione dei risultati —

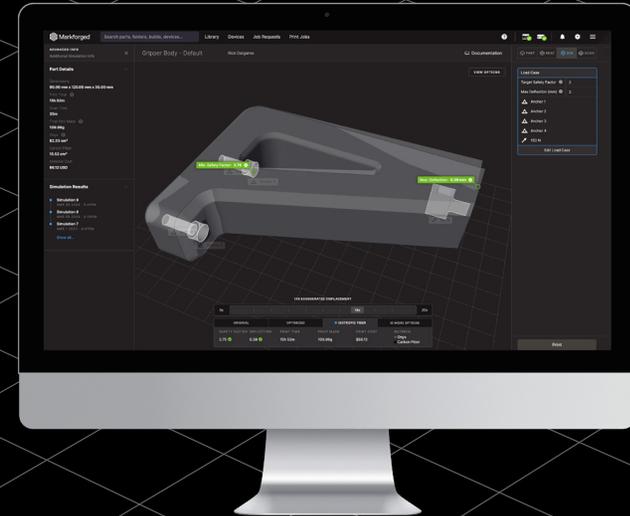
Visualizza la deformazione della parte, il punto di deflessione massima e il punto del fattore di sicurezza minimo.

Automazione del processo di ottimizzazione —

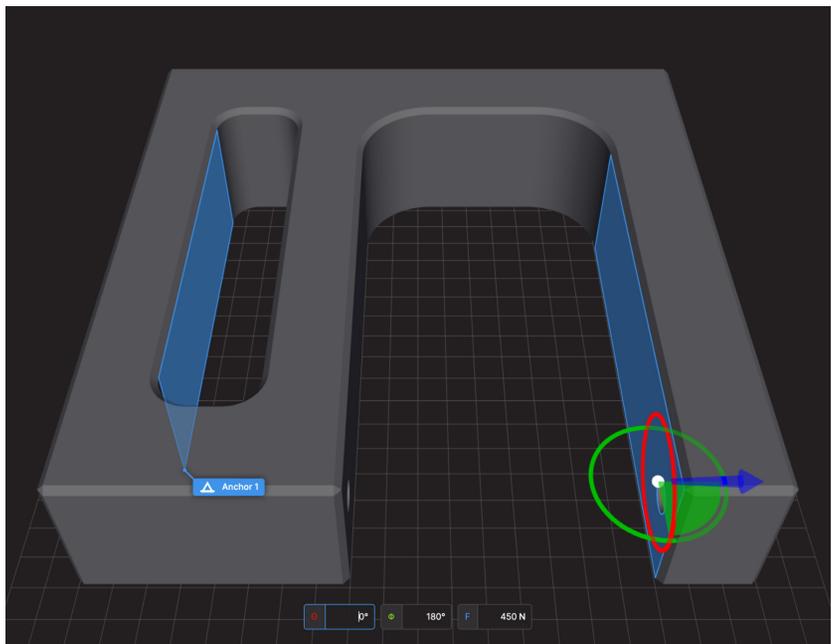
Basta premere un pulsante e Simulation ottimizzerà automaticamente la parte per soddisfare i requisiti prestazionali, riducendo al minimo il tempo di stampa e il costo dei materiali.

Interfaccia semplice e intuitiva —

Mentre i tradizionali strumenti FEA sono notoriamente complicati, Simulation di Markforged è accessibile e facile da usare per i non analisti. Simulation di Markforged automatizza i punti critici più comuni del processo di analisi tradizionale, come il meshing, l'assegnazione di regione/materiale e gli orientamenti del materiale.



Esempi di casi d'uso



Movimentatore di materiale con superfici di ancoraggio e carico evidenziate.

Esaminiamo la parte mostrata qui, un movimentatore di materiale usato per sollevare e posizionare la materia prima in una macchina CNC. Deve sostenere circa 45 kg di materia prima quando gli utenti caricano il materiale. Il movimentatore deve essere sufficientemente resistente da sostenere il peso del materiale, e sufficientemente rigido per garantire che il carico sia stabile.

La configurazione delle impostazioni di stampa per questa parte può essere eseguita in due modi:

Senza Simulation —

Affidandosi all'approccio per tentativi ed errori, l'utente stamperebbe la prima parte usando le impostazioni predefinite per l'Onyx®, per cui la densità di riempimento è al 37%. Se la parte non supera i test, l'utente potrebbe provare a stampare una parte con riempimento solido. Anche questo test potrebbe fallire, per cui l'utente potrebbe decidere di aggiungere fibra di carbonio continua alla parte. Dopo aver stampato e testato la parte con fibra continua, l'utente potrebbe scoprire che la parte funziona, ma è molto più resistente di quanto dovrebbe essere. Per via del costo della fibra di carbonio, l'ottimizzazione dell'utilizzo della fibra è importante per ridurre i costi operativi. Questo potrebbe portare a iterazioni aggiuntive, in cui la parte viene stampata e testata con meno fibra di carbonio.

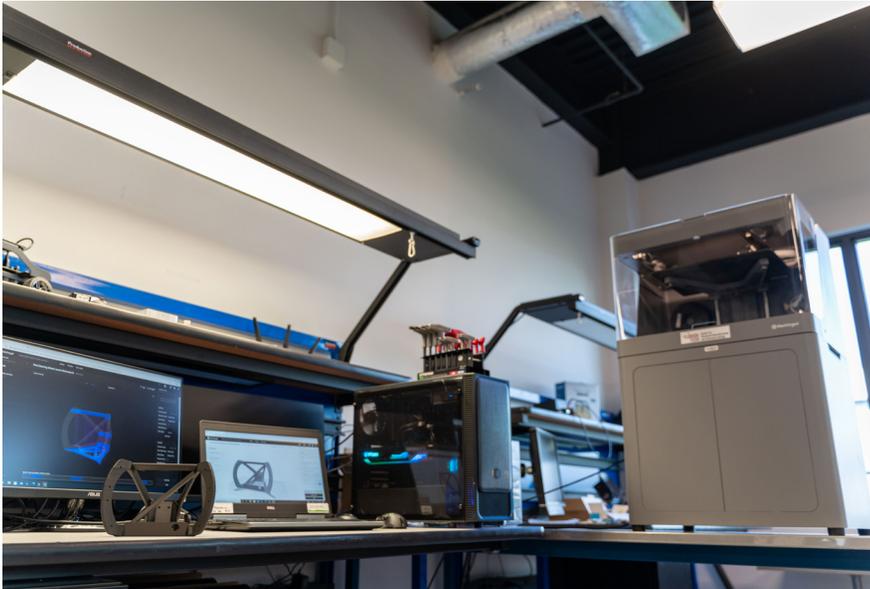
Con Simulation —

Simulation consente di andare oltre questa metodologia per tentativi ed errori con un flusso di lavoro efficiente che sfrutta un software moderno. Con Simulation, il caso di carico viene configurato in pochi secondi e la funzionalità di ottimizzazione identifica automaticamente la configurazione di stampa ottimale in pochi minuti.

Dal confronto tra i due metodi emergono risparmi significativi. Senza Simulation, le 4 configurazioni della parte discusse possono richiedere un tempo di stampa di oltre 16 giorni e un costo dei materiali superiore a 1.668 dollari. Con Simulation, è sufficiente stampare e testare il progetto ottimizzato per verificarne il corretto funzionamento, con un tempo di stampa di circa 3 giorni e un costo dei materiali di 282 dollari. I risparmi netti con Simulation per questa singola applicazione sono oltre 13 giorni per il tempo di stampa e 1.386 dollari per il costo del materiale. Questo risparmio velocizza il ciclo di sviluppo della parte e libera la stampante per consentire di stampare altre parti.

	Senza Simulation	Simulation	Risparmi
Tempo di stampa	16d 5h	2d 19h	13d 10h
Costo	1.668\$	282\$	1.386\$

Il nome Onyx è un marchio registrato di Markforged Inc. in diverse giurisdizioni in tutto il mondo.



Sopra, un allestimento di Larsen Motorsport, con il volante di un dragster a reazione e la X7.

Guarda come i clienti utilizzano Simulation

[Larsen Motorsports](#) realizza parti convalidate con Simulation per proteggere i piloti dei dragster con motore a reazione che raggiungono velocità fino a oltre 450 km/h.

[PUNCH Torino](#), una struttura di progettazione e R&S, ha usato Simulation per un attrezzo di bloccaggio degli alberi a camme stampato in 3D, riducendo le iterazioni da 8 a una soltanto.

[Siemens Energy](#) usa Simulation per ridurre al minimo i costi del materiale in fibra di carbonio e i tempi di stampa per un'attrezzatura per pale di turbina a gas.

Simulation è incluso nel livello Advanced dell'abbonamento Digital Forge. Scopri di più sul livello Advanced qui.

<https://markforged.com/subscriptions>
Video: [Sessanta secondi con Simulation](#)