

# Come implementare il digital thread nella vostra organizzazione

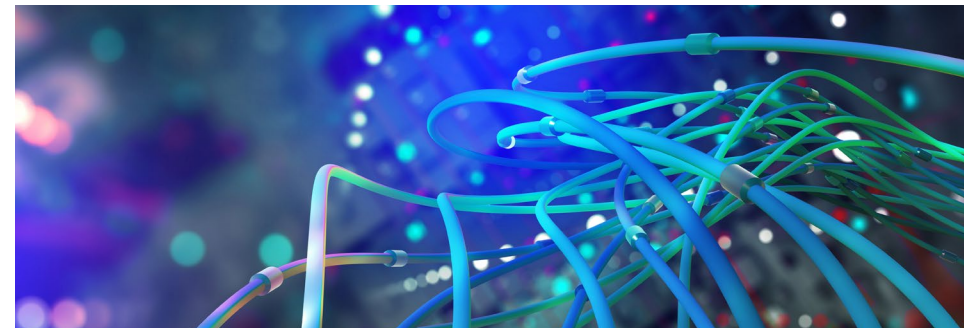
---

## Introduzione al digital thread

La tecnologia digitale sta trasformando il mondo fisico a un ritmo sempre più rapido. La trasformazione digitale è un fenomeno in continua espansione che richiede un digital thread nelle aziende e nel processo di sviluppo prodotto. Il digital thread consente di creare un anello chiuso tra il mondo digitale e fisico, trasformando le modalità di progettazione, fabbricazione e assistenza dei prodotti. Esso agisce come un'unica fonte di dati in grado di favorire la coerenza, la collaborazione e l'allineamento tra le funzioni operative grazie agli aggiornamenti in tempo reale delle informazioni collegate al digital thread.

Durante il ciclo di vita di un prodotto, un progettista deve interagire continuamente con numerosi altri processi. Queste interazioni vengono facilitate da tecnologie come IoT, AR, PLM e CAD, che consentono di reperire informazioni e feedback dal prodotto reale in modo da ottimizzare il progetto digitale. Queste informazioni digitali supportano il processo decisionale e le attività di ogni reparto, area geografica e organizzazione. Un digital thread ottimizzato consente di implementare un processo di sviluppo prodotto che sia senza soluzione di continuità. L'eliminazione delle soluzioni specializzate e la semplificazione offerta dal digital thread consentono di sfruttare i dati e lavorare in modo più rapido, efficiente e con un migliore controllo della qualità.

In questo modo, il modello CAD nativo diventa la forza trainante del digital thread, spaziando dallo sviluppo concettuale al processo produttivo. Il CAD 3D e la modellazione parametrica consentono di acquisire agevolmente la finalità di progettazione utilizzando caratteristiche e vincoli in grado di definire il comportamento del modello in caso di eventuali modifiche. Inoltre, la modellazione parametrica è un'attività basata sull'associazione che, in caso di modifiche a una parte del modello, consente di applicare automaticamente gli aggiornamenti alla geometria correlata e agli elementi a valle. La Model-Based Definition (MBD) consente di memorizzare tutti i dati legati alla produzione e al controllo all'interno di un modello 3D comune, che agisce come unica fonte di dati per tutte le attività di progettazione e a valle. La sinergia fra CAD e MBD è la base digitale per lo sviluppo prodotto, un paradigma che offre una transizione fluida dei dati e delle informazioni di progettazione fra la fase concettuale, la produzione e altro ancora.



## L'evoluzione del CAD nello sviluppo prodotto

I software CAD sono nati negli anni '60 del secolo scorso come risposta alla crescente complessità della progettazione. I primi sistemi facilitavano la creazione delle rappresentazioni 2D dei progetti. Con la nascita della modellazione 3D negli anni '70 del secolo scorso, i progettisti hanno creato rappresentazioni più realistiche e complete dei progetti. Nel 1987, una volta ottenuta una certa diffusione della commercializzazione e dell'adozione del software CAD, PTC Pro/ENGINEER (adesso denominato PTC Creo) ha introdotto la modellazione parametrica, una funzione che consente di creare relazioni tra le parti e automatizzare le modifiche di progettazione. Nei decenni successivi si è verificata una forte crescita in campi d'applicazione come ad esempio progettazione collaborativa, simulazione avanzata, soluzioni CAD cloud e strumenti di progettazione generativa basati sull'intelligenza artificiale. Ad ogni evoluzione, il software CAD continua a rivoluzionare le modalità di ideazione, progettazione e fabbricazione dei prodotti.

Ad esempio, il passaggio alla modellazione 3D è stato un elemento fondamentale per il supporto della MBD, consentendo la creazione di modelli tridimensionali dotati di annotazioni in cui fosse possibile associare dimensioni, tolleranze e altre informazioni di produzione direttamente alla geometria 3D. I sistemi CAD hanno migliorato l'interoperabilità dei dati grazie

al supporto di diversi formati di file, favorendo la condivisione dei dati della MBD a valle e la collaborazione all'interno del digital thread.



## Principi e vantaggi della Model-Based Definition (MBD)

La MBD è un modello CAD 3D dotato di annotazioni ed elementi dati associati che definiscono il prodotto senza un disegno 2D. Tale tecnologia elimina la necessità dei disegni 2D mediante l'inserimento di tutte le informazioni di progettazione e fabbricazione direttamente nel modello 3D. Attraverso l'integrazione diretta, nel modello 3D, di tutte le informazioni del prodotto, è possibile prevenire le discrepanze che potrebbero verificarsi con i disegni 2D, che presentano numerosi problemi di controllo delle versioni, complicando la collaborazione e aumentando gli errori presenti nei processi.

Utilizzando un modello 3D come fonte principale delle informazioni sul prodotto, è possibile lasciare i dati nel modello, preservando l'intento progettuale e l'associatività. La MBD offre numerosi vantaggi in grado di migliorare i processi di progettazione, fabbricazione e collaborazione dei prodotti. Inoltre offre una rappresentazione più chiara del design e dei requisiti del prodotto, snellendo i processi di progettazione e fabbricazione grazie all'eliminazione della necessità di creare e gestire i disegni 2D in modo separato. In questo modo è possibile ottenere iterazioni di progettazione più rapide, la riduzione del lavoro di prototipazione e l'aumento della collaborazione interfunzionale attraverso la condivisione di un modello 3D.

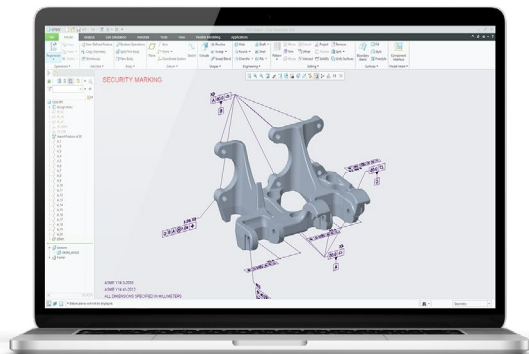
In Creo, la MBD supporta le definizioni semantiche complete, che consentono al personale e alle macchine di interpretare i riferimenti geometrici in modo ottimale. [GD&T Advisor](#) ed [EZ Tolerance](#) sono due estensioni software aggiuntive che consentono di definire il modello per i processi a valle. Di seguito riportiamo la descrizione di una parte del percorso compiuto dalla MBD all'interno dell'ambiente Creo.

### L'EVOLUZIONE DELLA MBD IN CREO

CREO CONTINUA A INNOVARE LA MBD



## Integrazione del CAD e della MBD nello sviluppo prodotto



Il CAD e la MBD operano in modo sinergico per la creazione del digital thread. Usando la modellazione 3D come base per entrambi i processi, il CAD può diventare lo strumento principale per la creazione dei modelli 3D di prodotti o parti, mentre la MBD agisce come punto di partenza per l'integrazione di tutte le informazioni sui prodotti. La MBD sfrutta le capacità di annotazione del software CAD attraverso l'inserimento di una serie di note nel modello 3D, a cui sarà possibile associare superfici specifiche del modello, e si basa sulla natura parametrica e associativa dei modelli CAD. Le modifiche apportate al modello 3D aggiorneranno automaticamente le annotazioni e le quote associate, garantendo la coerenza e la precisione dei dati nell'intero digital thread.

Progettazione basata su disegni	Progettazione basata su modelli	Model Based Definition	Model Based Enterprise
LIVELLO DI MATURITÀ 0	LIVELLO DI MATURITÀ 1	LIVELLO DI MATURITÀ 2	LIVELLO DI MATURITÀ 3
Il disegno 2D è l'elemento principale	Il disegno 2D è l'elemento principale	Il modello 3D è l'elemento principale	Il modello 3D completamente caricato è l'elemento principale
<ul style="list-style-type: none"> <li>Modello 3D non verificato</li> <li>Modello 3D senza controllo della configurazione</li> <li>Disegni 2D come master</li> <li>Disegni 2D come risultati finali primari per clienti interni ed esterni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modello 3D verificato</li> <li>Modello 3D con possibile controllo della configurazione</li> <li>Disegni 2D ancora come base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalità di progettazione acquisite in un modello 3D con annotazioni</li> <li>Modello 3D convalidato e con controllo della configurazione</li> <li>Il Package dati tecnici (TDP) generato da modelli 3D con limitato utilizzo a valle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prodotto interamente definito da modelli 3D completi con elementi associati</li> <li>Gestione della configurazione, creazione automatica di TDP "completi", procedure di archiviazione in atto</li> <li>TDP completi utilizzati da tutti gli utenti a valle</li> </ul>

Si tratta di un elemento continuo e persistente in tutta l'azienda grazie al rigoroso processo di integrazione tra CAD e MBD che si verifica durante la crescita del livello di maturità delle organizzazioni.

Spesso, il software CAD offre strumenti di annotazione digitale, come ad esempio le funzionalità di quotatura e tolleranze geometriche (GD&T), che consente di creare annotazioni standard del settore. La GD&T e gli altri strumenti di annotazione offrono una rappresentazione precisa e standardizzata delle informazioni sul prodotto direttamente all'interno del modello 3D. L'interoperabilità dei dati è un elemento fondamentale anche per il flusso di dati della MBD tra diverse soluzioni CAD, poiché garantisce l'integrazione con un quadro generale relativo al digital thread.

## LIXIL: storia di successo sul digital thread

Il CAD e la MBD sono stati inseriti nel ciclo di sviluppo prodotto di numerosi settori produttivi. Grazie a marchi come American Standard e Grohe, [LIXIL](#) è diventata un'azienda leader nella fabbricazione di prodotti per la cucina e il bagno, tra cui rubinetteria, ceramica e sanitari. American Standard ha dovuto rispondere nel modo più rapido ed efficiente possibile alle esigenze in continua evoluzione dei consumatori. Per operare in una vasta gamma di segmenti, settori e regioni geografiche, l'azienda doveva fornire a tutti i membri del team un unico processo di sviluppo prodotto. Questo problema si è dimostrato molto lungo e complesso, soprattutto nella fase di progettazione industriale.

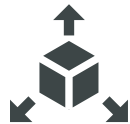
Non disponendo di un file CAD nativo e coerente in tutta l'azienda, alcuni segmenti di American Standard si trovavano in una posizione alquanto svantaggiata. Una volta individuato un problema in una fase avanzata in grado di creare un'elevata quantità di difetti, American Standard ha eseguito l'analisi delle cause principali dell'inconveniente, individuando una modifica da apportare al progetto per risolvere il problema. Per risolvere questo inconveniente, gli ingegneri di alcuni settori dell'azienda dovevano contattare il team di progettazione industriale, aprire il file in un'altra piattaforma, replicare la modifica e inviare di nuovo il file al reparto di ricerca e sviluppo, perdendo prezioso tempo in termini di time-to-market.

Invece di agire in questo modo, American Standard ha contattato un progettista industriale esperto di Creo per lavorare insieme alla soluzione. In questo caso, nel giro di un'ora, i progettisti hanno potuto esaminare i dati di produzione, identificare il problema e definire una soluzione progettuale nell'ultimo file prodotto e salvato in [Windchill](#), il software di gestione del ciclo di vita del prodotto (PLM) predefinito di PTC. In questo modo è stato possibile inserire la soluzione in una richiesta di modifica di progettazione tecnica (ECR) ed elaborare quasi istantaneamente una notifica di modifica. Usando un singolo file CAD nativo nell'intera azienda è stato possibile aggiornare rapidamente le richieste e le notifiche di modifica e persino i cambiamenti dell'attrezzaggio. In questo caso, la soluzione progettuale ha richiesto un giorno a partire dalla ricezione dei dati richiesti da parte dei progettisti. In altri settori dell'azienda, questo processo richiede settimane.

Si tratta di un elemento molto importante: American Standard ha ridotto il time-to-market ed è in grado di individuare gli errori occorsi nell'ultima fase in quanto opera in modo simultaneo e agile sullo stesso file. Si tratta di un fattore decisivo per soddisfare un cliente e fare in modo che non resti deluso. Attraverso un approccio legato allo [sviluppo prodotto basato su modelli \(MBPD\)](#), American Standard è riuscita a ridurre il time-to-market di ben due mesi, ottenendo un importante vantaggio competitivo.

## Criticità e buone prassi per l'implementazione del digital thread

L'implementazione del digital thread con il CAD e la MBD offre vantaggi significativi in termini di sviluppo e fabbricazione dei prodotti. Tuttavia, esistono criticità e ostacoli comuni da superare a livello aziendale per la creazione di un digital thread efficace:



Numerose organizzazioni utilizzano sistemi CAD di precedente generazione e formati di dati incompatibili. L'integrazione di questi sistemi con gli strumenti della MBD può diventare un'attività complessa e basata su processi di conversione e migrazione dei dati. [La tecnologia UNITE](#) e Creo Legacy Migration Extension (LMX) consentono di risolvere il problema attraverso il supporto della migrazione dei dati, del consolidamento CAD e della collaborazione fra diversi pacchetti CAD.



L'incoerenza dei formati di dati, le convenzioni della denominazione e i diversi standard tra sistemi e reparti CAD possono creare problemi di interoperabilità e integrazione dei dati. Integrare e usare facilmente i dati delle altre soluzioni CAD usando le Creo Collaboration Extension.



Il crescente divario in termini di competenze può rendere difficile l'utilizzo efficace degli strumenti CAD e MBD. Il personale potrebbe dover seguire corsi di formazione e aggiornamento per sfruttare al meglio queste tecnologie. Accelerare lo sviluppo delle competenze con [Creo LEARN Online](#).



La condivisione dei dati di CAD e MBD tra reparti e parti coinvolte esterne può creare problemi di protezione dei dati e della proprietà intellettuale. Per contrastare questo fenomeno occorre implementare controlli sull'accesso ai dati e misure di sicurezza. [Creo AR Design Share](#) consente di creare e condividere le esperienze di AR in modo semplice e sicuro.

## Criticità e buone prassi per l'implementazione del digital thread



Spesso i progettisti sono poco inclini al cambiamento: essendo esperti dei tradizionali processi CAD 2D, potrebbero opporre una certa resistenza nei confronti dei nuovi strumenti di lavoro. Per superare questa diffidenza occorrono strategie di [gestione del cambiamento](#) e una persona che agisca come sostenitore del digital thread a livello dirigenziale.



Alcuni settori industriali devono rispettare determinati standard. I mercati sottoposti a rigorosi requisiti normativi devono eseguire un'implementazione del digital thread che sia conforme agli standard pertinenti. [GD&T Advisor](#) consente di superare queste sfide applicando una GD&T coerente e conforme agli standard a tutti i progettisti che lavorano con la MBD dell'organizzazione.



Il continuo utilizzo di dati di elevata qualità è un elemento fondamentale per evitare lo spostamento a valle degli errori legati all'imprecisione e incompletezza dei dati CAD e MBD. Sfruttando la [MBD](#) di Creo Parametric, i designer possono creare un'unica fonte di dati per le informazioni di progettazione, fabbricazione ed elaborazione.



Infine, l'integrazione dei dati di CAD e MBD con un sistema PLM come [Windchill](#) è un elemento fondamentale per la creazione di un efficace digital thread, anche se un'integrazione perfetta, soprattutto usando soluzioni diverse, può diventare un'operazione molto complessa.

Il superamento delle sfide e degli ostacoli descritti richiede un'attenta pianificazione, un impegno in funzione del cambiamento, investimenti nella tecnologia e formazione e un monitoraggio continuo dei processi legati al digital thread. Le organizzazioni che riusciranno a superare queste sfide otterranno maggiore efficienza, riduzione degli errori e collaborazione più efficace durante il ciclo di sviluppo prodotto.

## Bosch: storia di successo sul digital thread

**Bosch**, un produttore leader mondiale di tecnologie e servizi, doveva sviluppare e produrre prodotti e parti in modo più veloce. Per superare le sfide legate a collaborazione, qualità a loop chiuso e concurrent engineering occorreva innanzitutto creare una solida base PLM. Dopo l'identificazione degli elementi indisponibili o inefficaci della propria architettura, Bosch ha individuato la necessità di sviluppare una definizione digitale del prodotto. Ad esempio, durante i progetti pilota relativi agli elettroutensili, l'azienda ha creato un master digitale da utilizzare assieme a una visualizzazione funzionale. Quindi, Bosch ha collegato le funzioni e gli elementi ad altre funzionalità.

Nel reparto di produzione delle schede a circuito, l'azienda ha individuato una correlazione tra la produzione e un'immagine del guasto presente nel progetto. Quindi, la rappresentazione digitale del progetto del circuito basata sul modello e il feedback sui guasti inviato dalla linea di produzione hanno consentito

di individuare la correlazione e le limitazioni causate da specifici elementi del progetto. A questo punto, occorreva raccogliere e collegare i dati dei prodotti. Si tratta di una connessione che interessa prodotti, macchine e sensori al fine di ottenere una descrizione completa del prodotto. In questo modo, è possibile lavorare in base ai modelli e collegare i team di progettazione tecnica, produzione, supply chain e assistenza attraverso un completo programma PLM e il digital thread.



## Conclusione

Con l'avanzamento della tecnologia digitale, che sta rimodellando il mondo reale, gli strumenti CAD e MBD ricopriranno un ruolo sempre più importante nella gestione di un digital thread all'interno del ciclo di sviluppo prodotto. Per soddisfare le sempre maggiori aspettative dei clienti in termini di velocità e qualità, le aziende stanno adottando processi efficienti in grado di sfruttare al meglio la potenza del CAD e della MBD. Senza processi semplificati di CAD e MBD, le aziende non riusciranno a migliorare la collaborazione, ottimizzare la creazione dei prodotti e ridurre al minimo gli errori. Il CAD e la MBD esistono da anni, ma ora è il momento giusto per sfruttare i modelli 3D e il digital thread per la vostra azienda.



## I VANTAGGI DI CREO:

Creo è la soluzione CAD 3D che permette di accelerare l'innovazione di prodotto per realizzare più velocemente prodotti migliori. Creo è intuitivo e utilizza un approccio basato su modelli per offrire supporto dalle prime fasi di progettazione fino alla produzione e oltre. Grazie alla sinergia fra funzionalità avanzate e collaudate e nuove tecnologie, come la progettazione generativa, la simulazione in tempo reale, la produzione avanzata, l'IIoT e la realtà aumentata, Creo garantisce iterazioni più rapide, riduzione dei costi e migliore qualità dei prodotti. Creo è disponibile anche come prodotto SaaS, in grado di offrire strumenti innovativi basati sul cloud per la collaborazione in tempo reale e una gestione e distribuzione semplificate delle licenze. L'ambiente dello sviluppo prodotto è in rapida evoluzione e solo Creo è in grado di fornirvi gli strumenti innovativi di cui avete bisogno per ottenere un vantaggio competitivo e guadagnare quote di mercato.

Per informazioni più aggiornate sulle piattaforme supportate e sui requisiti di sistema, visitate la [pagina di supporto PTC](#).



DIGITAL TRANSFORMS PHYSICAL

121 Seaport Blvd, Boston, MA 02210, USA

© 2023, PTC Inc. (PTC). Tutti i diritti riservati. Le informazioni contenute nel presente documento sono esclusivamente per scopi informativi, sono soggette a modifiche senza preavviso e non devono essere interpretate come garanzia, impegno, condizione o offerta da parte di PTC. PTC, il logo PTC, Product & Service Advantage, Creo, Elements/Direct, Windchill, Mathcad e tutti gli altri nomi di prodotti e i logo di PTC sono marchi o marchi registrati di PTC e/o delle sue consociate negli Stati Uniti e in altri paesi. Tutti gli altri nomi di prodotti o di aziende appartengono ai rispettivi proprietari. I tempi relativi a qualsiasi release di prodotto e qualsiasi funzione o funzionalità sono soggetti a modifica a discrezione di PTC.