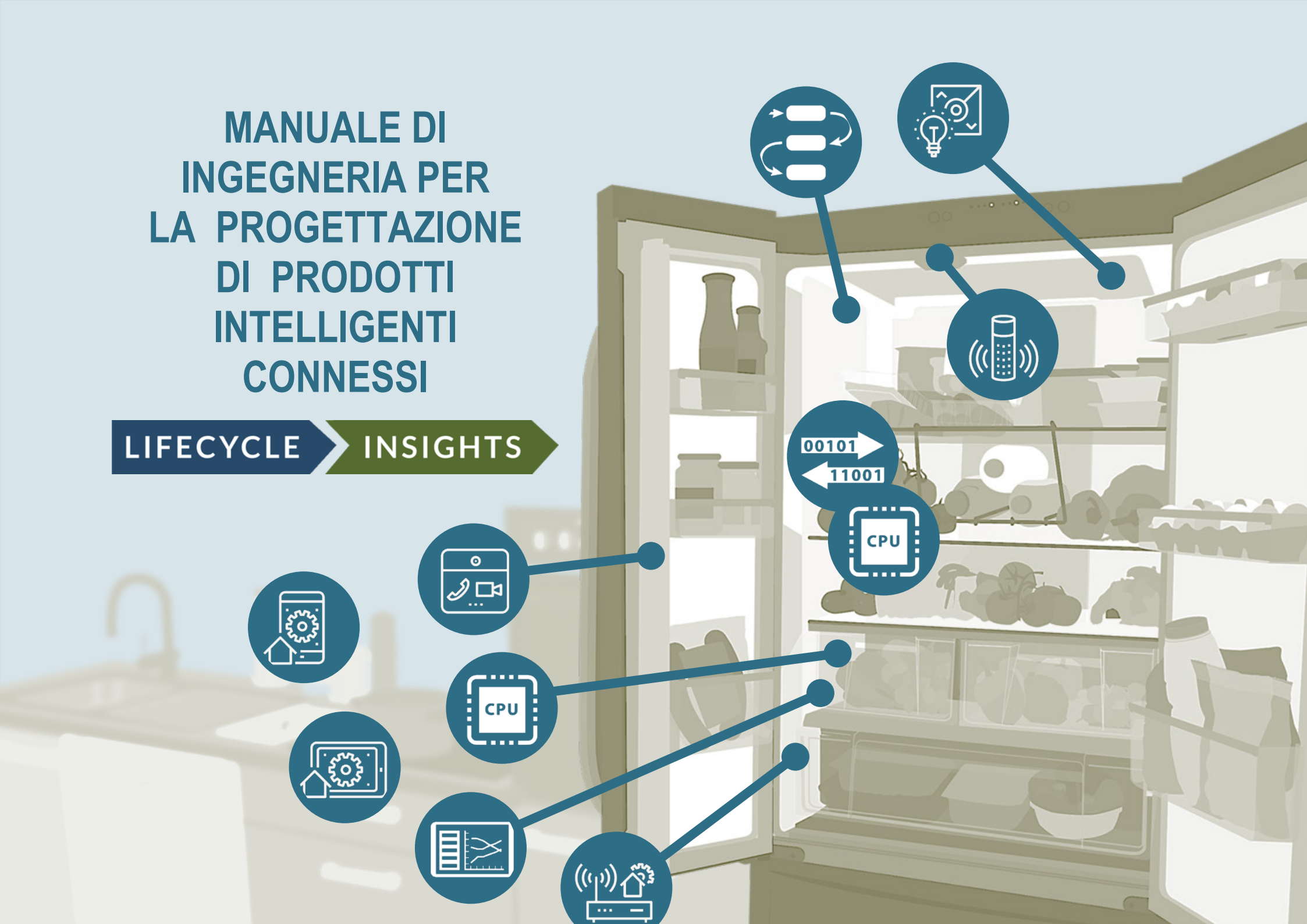
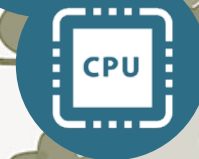
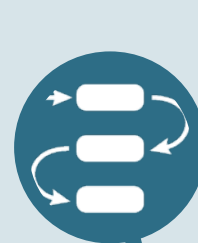
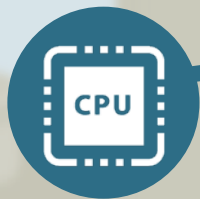


MANUALE DI INGEGNERIA PER LA PROGETTAZIONE DI PRODOTTI INTELLIGENTI CONNESSI

LIFECYCLE

INSIGHTS



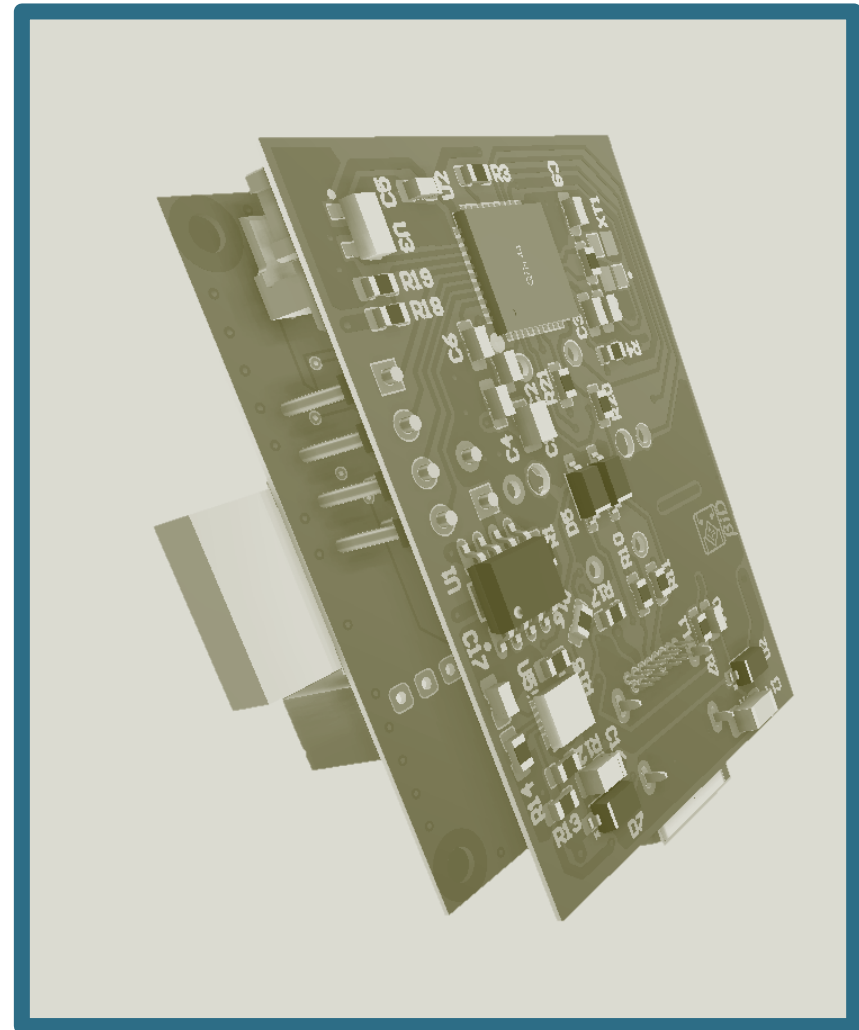
COME SI POSSONO SVILUPPARE OGGETTI INTELLIGENTI CONNESSI?

L'Internet delle cose (IoT) sta producendo cambiamenti drastici. Alcuni lo considerano una straordinaria opportunità, mentre altri lo percepiscono come una spaventosa minaccia. In entrambi i casi, le aziende che adottano questa nuova tecnologia la utilizzano per promuovere trasformazioni più ampie. L'IoT viene utilizzato per ottenere informazioni sull'uso dei prodotti, monitorare i prodotti in remoto e pianificare in anticipo gli interventi di manutenzione.

La portata di questi cambiamenti, tuttavia, non è limitata alle attività aziendali successive alla consegna dei prodotti. I prodotti stessi sono interessati da sostanziali novità. Per sfruttare le potenzialità dell'IoT, le aziende creano offerte *intelligenti e connesse* e i prodotti tradizionalmente costituiti solo da componenti meccanici vengono oggi integrati con sensori, antenne, circuiti stampati, software embedded e cablaggi elettrici complessi.

La trasformazione dei prodotti, come è ovvio, ha importanti implicazioni per le organizzazioni nel campo dell'ingegneria. I team di progettazione devono sviluppare nuove competenze e utilizzare nuovi processi e tecnologie per realizzare prodotti intelligenti connessi rispettando tempi e budget. Ma quali sono i nuovi ruoli da coprire? Qual è la formazione richiesta? Come si possono utilizzare i dati trasmessi da questi prodotti? Quali sono esattamente i processi da adottare? Quali nuovi strumenti è necessario acquistare?

Questo eBook si propone di rispondere a tutte queste domande. Esamineremo nel dettaglio i trend che spingono le aziende a sviluppare prodotti intelligenti connessi e spiegheremo come utilizzare al meglio i dati trasmessi dai prodotti. Inoltre, discuteremo dei cambiamenti che le aziende devono operare per realizzare la transizione a una nuova era di prodotti intelligenti con un'interruzione minima delle attività. Continua a leggere e scopri in che modo la tua organizzazione può compiere con successo questa trasformazione.



LE NUOVE RICHIESTE PER I TEAM INGEGNERISTICI

Nell'era dell'IoT, le aziende trasformano i loro prodotti in due modi distinti: rendendoli 1) più intelligenti e 2) più connessi. Questi due cambiamenti richiedono lo sviluppo di nuove funzionalità dei prodotti, di cui parleremo in questa sezione.

REALIZZARE PRODOTTI PIÙ INTELLIGENTI

Un prodotto più intelligente in genere offre funzionalità che si manifestano anche al suo esterno. Il prodotto, ad esempio, può essere in grado di interagire in maniera intelligente con l'utente o adattarsi autonomamente a variazioni nell'ambiente o nel funzionamento. Alla base c'è la capacità del prodotto di rilevare certe modifiche o condizioni e reagire in modo appropriato.

Il motivo per cui le aziende producono prodotti intelligenti è di solito quello di ottenere un vantaggio sul mercato. Il vantaggio può essere rappresentato dalla differenziazione, per contrastare la concorrenza. Può essere la presenza dirompente su un mercato esistente, per spodestare gli operatori tradizionali. Può essere un aumento dei prezzi per supportare l'offerta di funzioni innovative.

Indipendentemente dal vantaggio che consente di ottenere, un prodotto intelligente ha bisogno di una serie di funzionalità rese possibili dalla tecnologia.

- Ha bisogno di sensori per rilevare l'ambiente o di interfacce utente per consentire l'interazione con l'uomo.
- Ha bisogno di una rete di comunicazione per inviare misurazioni o comandi a componenti elettronici.
- Ha bisogno di processori e software integrato su circuiti stampati per interpretare i dati e inviare comandi a interfacce o attuatori.
- Ha bisogno di attuatori per esercitare un controllo fisico sul prodotto o l'ambiente.

Ora che le aziende stanno trasformando le loro offerte tradizionali in linee di prodotti intelligenti, le organizzazioni di ingegneria devono avere la capacità di sviluppare e integrare le nuove tecnologie nei prodotti. Ciò significa che tali organizzazioni devono imparare a:

- Sviluppare e aggiungere la configurazione di sensori appropriata nei loro prodotti.
- Sviluppare software embedded con caratteristiche adatte a controllare prodotti intelligenti.
- Progettare e aggiungere circuiti stampati e sistemi elettrici nei loro prodotti.
- Integrare tutti questi elementi in un sistema funzionante.

RENDERE I PRODOTTI PIÙ CONNESSI

Trasformare i prodotti per renderli più connessi è sostanzialmente diverso dal renderli più intelligenti. In genere, connettere i prodotti implica la trasmissione (streaming) di dati da sensori in archivi digitali su Internet. È interessante notare che una persona che utilizza un prodotto connesso potrebbe anche non rendersi mai conto di farlo, poiché le funzionalità chiave del prodotto potrebbero non essere evidenti all'esterno.

Le aziende che connettono i loro prodotti utilizzano spesso lo streaming di dati per attuare una serie di strategie. Per alcune di esse l'obiettivo è la transizione a un'offerta product-as-a-service, in cui l'utente paga una tariffa a tempo per utilizzare il prodotto. Per altre l'obiettivo è ottenere più informazioni su come i prodotti vengono usati e aprire la strada a nuovi flussi di ricavi legati alla manutenzione. Per altre ancora l'obiettivo è comprendere quali parametri del prodotto devono essere migliorati in vista della generazione di prodotti successiva.

Da un punto di vista ingegneristico, tutti i prodotti connessi richiedono una serie di funzionalità rese possibili dalla tecnologia.

- Sensori che ricavano misurazioni dal prodotto o dall'ambiente in cui viene utilizzato.
- Reti di comunicazione che trasmettono i dati a componenti elettronici, che li elaborano prima di inviarli a un'antenna, o direttamente a un'antenna.
- Antenne che comunicano le misurazioni ricevute tramite una connessione Internet a un server remoto, nel cloud o sul server dell'azienda.

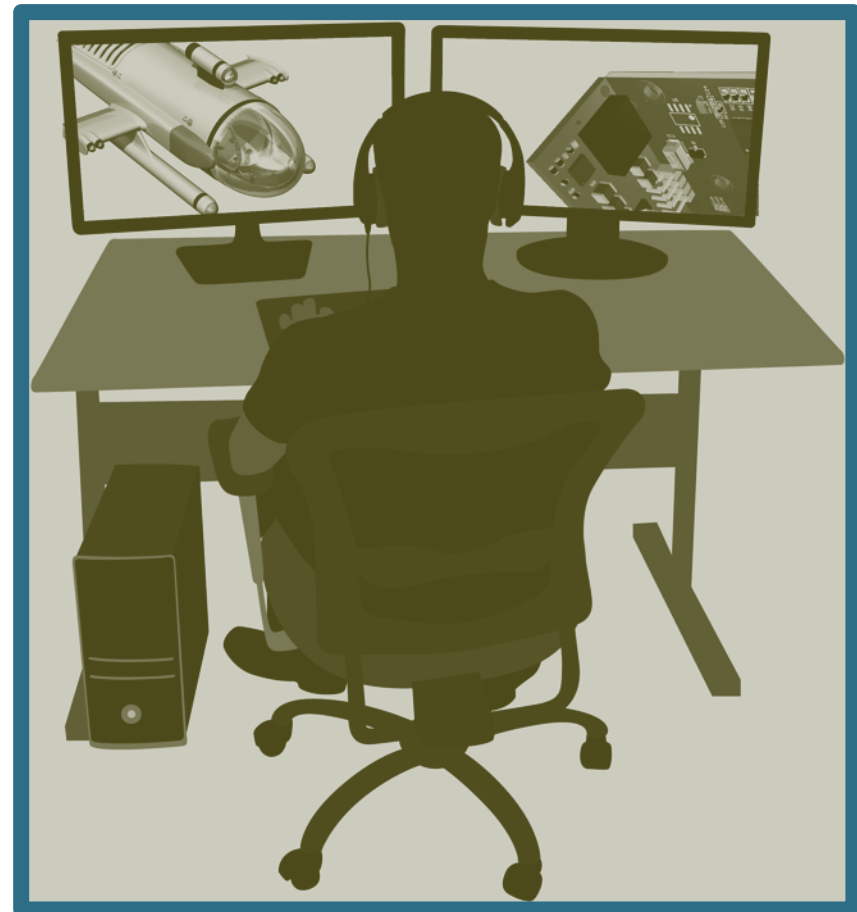
Per rendere più connessi i prodotti tradizionali, le organizzazioni di ingegneria hanno bisogno di una serie di capacità per integrare le tecnologie nei prodotti. Devono:

- Sviluppare e aggiungere la configurazione di sensori appropriata nei loro prodotti.
- Sviluppare e aggiungere antenne in modo che il prodotto possa collegarsi a Internet e comunicare le letture dei sensori.
- Progettare e aggiungere eventuali circuiti stampati che elaborano le misurazioni effettuate nei prodotti.
- Progettare e installare sistemi elettrici nei prodotti che consentano la comunicazione.

Da un punto di vista ingegneristico, la connettività dei prodotti presenta sfide specifiche. Non solo è necessario individuare i dati che è importante trasmettere a una piattaforma IoT ma anche stabilire la larghezza di banda di rete richiesta. Un altro problema è dove mantenere i dati e come proteggerli. Infine, è fondamentale sapere come tradurre i dati in informazioni che l'azienda possa utilizzare per raggiungere i propri obiettivi. Per gli ingegneri responsabili non si tratta di un compito facile.

CONSIDERAZIONI: L'INGEGNERIA SI EVOLVE

A causa della duplice necessità di rendere i prodotti più intelligenti e anche più connessi, le organizzazioni di ingegneria sono obbligate a intraprendere drastici cambiamenti. Queste organizzazioni devono estendere le proprie competenze per essere in grado di sviluppare e integrare nuove tecnologie nei loro prodotti. A tale scopo sono necessarie nuove abilità, processi e strumenti di progettazione.



TRADURRE I DATI TRASMESSI IN INFORMAZIONI UTILI

La trasmissione dei dati dai prodotti connessi rappresenta per le aziende una straordinaria opportunità di attuare nuove strategie. In questa sezione analizzeremo alcuni di questi approcci.

MIGLIORARE I SERVIZI DI ASSISTENZA E MANUTENZIONE

Uno dei modi che numerose organizzazioni adottano per sfruttare al meglio i dati trasmessi è di migliorare i servizi di assistenza e manutenzione per i propri prodotti. Le aziende possono monitorare le prestazioni dei prodotti in remoto e offrire tempestivamente assistenza per i prodotti le cui misurazioni indicano un possibile problema, anziché intervenire sul posto solo dopo che il prodotto ha subito un guasto, causando tempi di fermo e malcontento da parte del cliente.

Il punto fondamentale di questo approccio è riconoscere i trend nei dati che segnalano un guasto imminente o la necessità di manutenzione preventiva. Ciò può essere realizzato attraverso il Machine Learning, algoritmi software che individuano anomalie nei dati, o con riproduzioni digitali, ovvero modelli virtuali che imitano il comportamento dei prodotti fisici.

Da un punto di vista commerciale, l'utilizzo dei dati trasmessi dai prodotti per pianificare in anticipo gli interventi di manutenzione è cruciale per attuare una strategia product-as-a-service, che offre le funzionalità di un prodotto dietro pagamento di una tariffa anziché costringere il cliente ad acquistare fisicamente il prodotto. Un esempio potrebbe essere quello di un servizio di riscaldamento e raffreddamento che il cliente ottiene pagando un canone mensile invece che acquistando un impianto HVAC. Oppure, pensiamo alla propulsione di un velivolo ottenuta mediante un contratto mensile, senza dover acquistare i motori a turbina.

In entrambi questi esempi, un servizio di assistenza h24 è cruciale per ottenere il pagamento del servizio senza incorrere in penali. Una manutenzione proattiva è fondamentale per attuare questa strategia.

MIGLIORARE L'ESPERIENZA DEL CLIENTE

Si discute molto sul fatto che i dati trasmessi dai prodotti connessi vengano utilizzati solo dopo che hanno lasciato il prodotto. Esiste tuttavia un'alternativa che consiste nell'unire i dati letti dai sensori ad altri dati pubblicamente accessibili in Internet per offrire funzionalità esclusive. Ad esempio, un sistema di irrigazione potrebbe non solo consentire l'attivazione a distanza ma anche monitorare le previsioni meteo e non innaffiare un prato nei giorni in cui è prevista pioggia.

In situazioni di questo tipo, l'aspetto fondamentale è la capacità di combinare i dati trasmessi dai sensori del prodotto con le informazioni provenienti da fonti su Internet. Questa capacità viene spesso offerta nelle piattaforme IoT basate su cloud. Le condizioni logiche che consentono di prendere decisioni più intelligenti vengono definite nella piattaforma o nel software del prodotto. Queste funzionalità consentono di offrire prodotti altamente differenziati.

MIGLIORARE LA PIANIFICAZIONE DEI PRODOTTI

Quando un'azienda pianifica la creazione di un nuovo prodotto, basa i requisiti o le funzioni che il prodotto deve avere su una serie di ipotesi che poggiano sul modo in cui i prodotti esistenti vengono utilizzati. Sfortunatamente non sempre queste ipotesi si rivelano esatte. In questi casi, l'intero processo di sviluppo del prodotto è un insuccesso, dato che le premesse alla base della sua realizzazione sono errate. Il risultato è che il prodotto finale non è quello che i clienti si aspettavano o di cui avevano bisogno.

Nell'era dell'IoT, tuttavia, è possibile sostituire alle ipotesi i dati forniti dai prodotti connessi. Le aziende possono equipaggiare i prodotti esistenti con sensori e trasmettere dati che forniscono una prova tangibile di come il prodotto viene usato e misurazioni dell'ambiente in cui viene fatto funzionare. Ciò consente alle aziende di verificare l'effettivo utilizzo o funzionamento di un prodotto invece di ipotizzarlo soltanto.

Per le organizzazioni che pianificano di creare una famiglia di prodotti basati su un'architettura modulare, dati di questo tipo possono essere di eccezionale utilità. Gli addetti alla pianificazione e gli ingegneri di prodotto possono confermare quali opzioni e varianti vengono effettivamente utilizzate e quali no. Tali informazioni sono estremamente preziose per migliorare le decisioni successive.

CAMBIAMENTI AZIENDALI IMPREVISTI

Qualunque sia il modo in cui si è deciso di utilizzare i dati trasmessi dai prodotti, è importante tenere presente che possono esserci conseguenze impreviste. La transizione a una strategia product-as-a-service significa che il flusso di ricavi dell'azienda dipende direttamente dai tempi di attività del servizio e dalla capacità dell'organizzazione di correggere preventivamente i problemi di un prodotto prima che si verifichi un guasto. Offrire funzioni esclusive basate sulla combinazione di dati trasmessi da sensori e informazioni ricavate da Internet richiede una connettività stabile perché, in caso contrario, potrebbero essere segnalati falsi guasti. Sostituendo le

ipotesi con dati effettivi è possibile eliminare una sorgente di errore ma è necessario che i dati vengano contestualizzati.

Man mano che un'azienda compie il passaggio alla produzione e la distribuzione di prodotti intelligenti connessi, è essenziale individuare i fattori e le caratteristiche di differenziazione della propria offerta. L'azienda deve sviluppare un business case relativo alla nuova offerta. Quindi, occorre identificare i difetti che potrebbero minare il successo del nuovo approccio.

Infine, bisogna tenere presente che anche se prodotti connessi, streaming dei dati e IoT possono trasformare l'azienda non devono necessariamente trasformare l'azienda. Queste capacità possono essere applicate al modello d'impresa e ai prodotti esistenti senza cambiamenti drastici. Tuttavia, bisogna essere consapevoli che le aspettative dei clienti possono cambiare. I prodotti intelligenti connessi hanno numerose implicazioni, più o meno evidenti.

CONSIDERAZIONI

Lo streaming dei dati consente di attuare numerose nuove strategie, tra cui:

- Monitoraggio remoto dei prodotti a scopo di manutenzione preventiva. Il monitoraggio remoto può essere utilizzato per le offerte products-as-a-service.
- I dati trasmessi dai sensori possono essere combinati con dati disponibili su Internet per aggiungere nuove funzioni ai prodotti, differenziando l'offerta.
- I dati trasmessi dai sensori possono sostituirsi alle ipotesi fin dalle prime fasi del processo di sviluppo, riducendo le probabilità di realizzare prodotti che non rispondono alle aspettative.
- L'offerta di prodotti intelligenti connessi può avere conseguenze impreviste per un'azienda. È utile pertanto sviluppare un business case che delinei i vantaggi che tale offerta può portare all'azienda ma anche lacune e difetti del progetto.

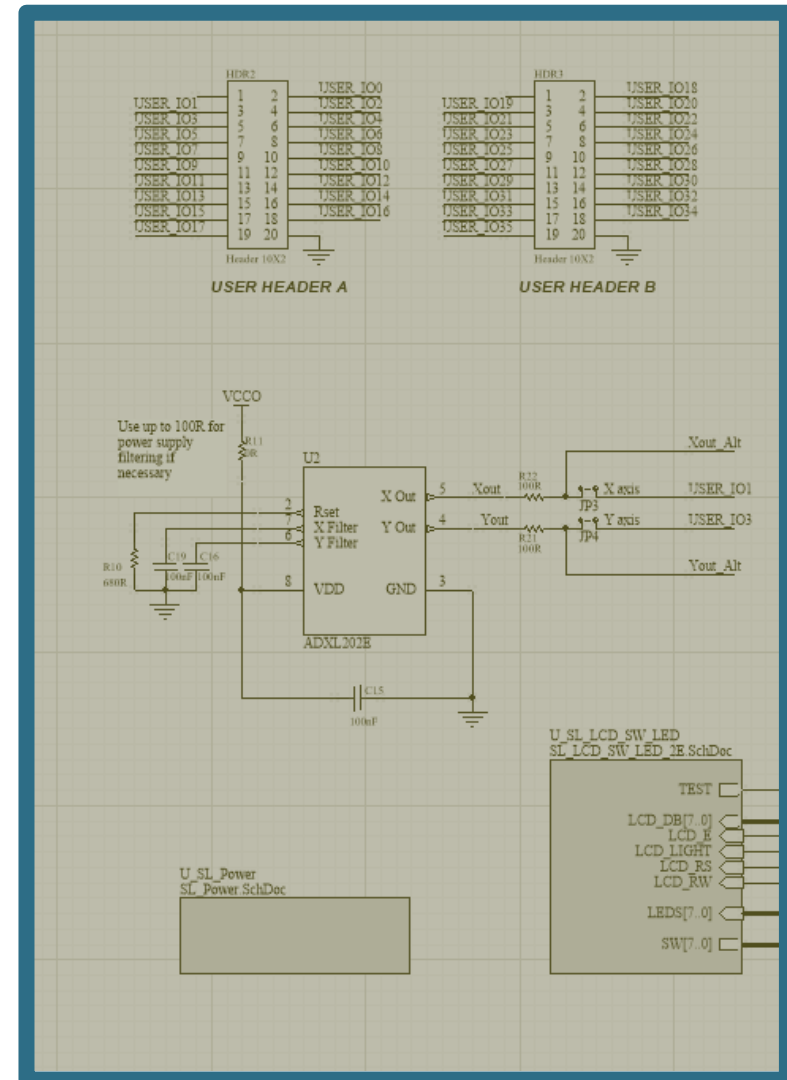
SVILUPPARE SISTEMI ELETTRICI E COMPONENTI ELETTRONICI

Oggi le funzionalità dei prodotti, che siano prodotti intelligenti o connessi, si basano su componenti elettronici e sistemi elettrici, tra cui sensori, antenne, circuiti stampati e cablaggi. Ora che si dedicano alla realizzazione di questo tipo di prodotti, le aziende devono estendere o migliorare le proprie capacità di sviluppo.

COSA CAMBIA PER LE PERSONE, I PROCESSI E LE TECNOLOGIE

- Assumere o formare personale con competenze di progettazione elettrica:** Molti produttori oggi sono in grado di progettare componenti meccanici. La progettazione di questi componenti in un sistema, tuttavia, richiede conoscenze e competenze specifiche di progettazione elettrica. Le organizzazioni che vogliono sviluppare competenze interne in questo campo devono assumere ingegneri elettrici o investire nella formazione. Sotto questo aspetto non esistono comode scorciatoie.
- Processi di verifica e validazione:** I moderni sistemi elettrici ed elettronici richiedono procedure specifiche per garantirne la piena corrispondenza ai requisiti. Le tecnologie in questo caso possono essere d'aiuto perché danno la possibilità di verificare i nuovi progetti in ambiente digitale. Tuttavia, la validazione è un passaggio cruciale prima di raggiungere la fase di prototipazione e collaudo a livello di sistema.
- Dotarsi degli strumenti di progettazione adatti:** Strumenti di progettazione ECAD (Electrical Computer-Aided Design) e di interconnessione sono necessari per progettare questi componenti e valgono sicuramente l'investimento. Anche assicurare una stretta integrazione tra strumenti MCAD (Mechanical Computer-Aided Design) e ECAD è essenziale, poiché durante lo sviluppo deve essere possibile scambiare le iterazioni di un progetto. Un altro elemento fondamentale è la gestione dei dati per tenere traccia delle configurazioni dei

sistemi. Un ecosistema di strumenti strettamente integrati è indispensabile per il successo.



AFFIDARE IL LAVORO A FORNITORI ESTERNI (OUTSOURCING)

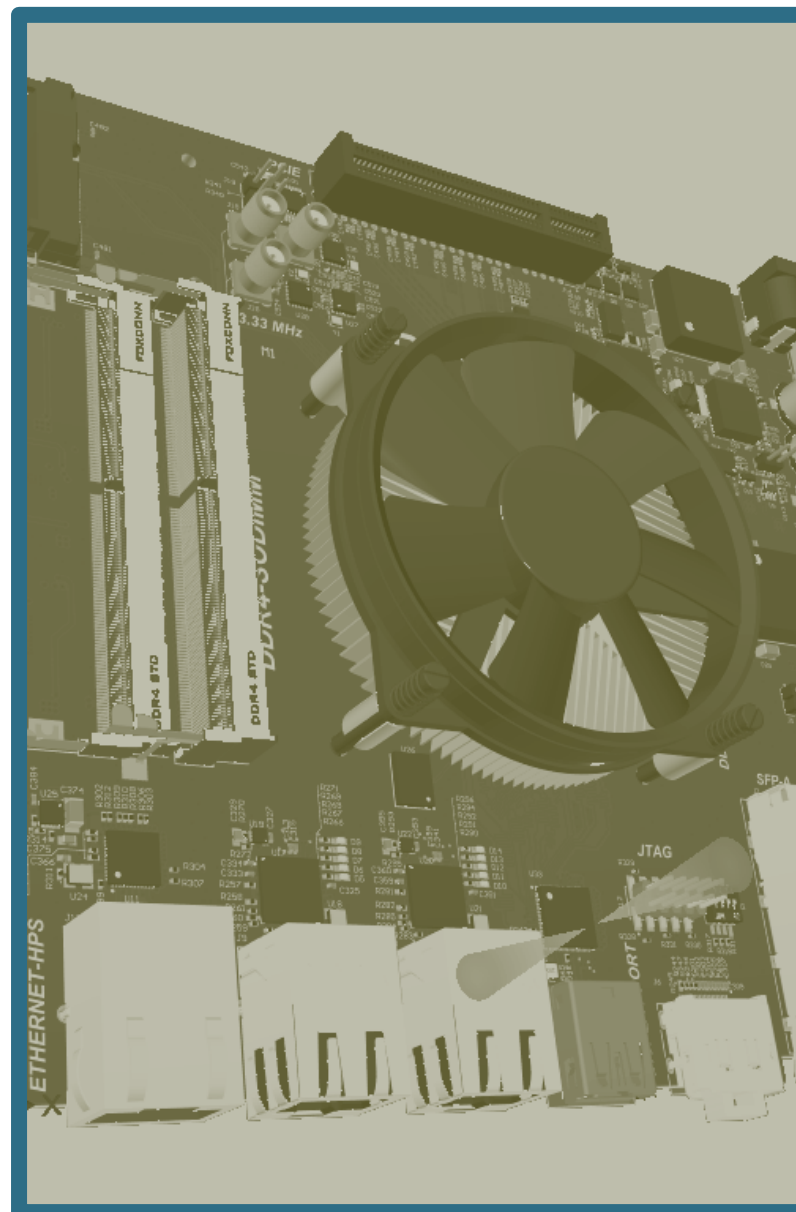
Un'alternativa allo sviluppo interno di queste competenze è considerare queste attività come una "scatola nera" ed esternalizzarle a terze parti. Questo approccio funziona se l'organizzazione è in grado di definire e gestire rigorosamente i requisiti riguardanti potenza, controllo, integrità dei segnali e altre caratteristiche dei sistemi.

Occorre tenere presente, tuttavia, che una delle maggiori sfide nello sviluppo di sistemi in prodotti intelligenti connessi è assicurarsi che il software embedded possa essere eseguito sui componenti elettronici che lo utilizzeranno. Questo rischio deve essere attentamente valutato se si sceglie di ricorrere all'outsourcing per lo sviluppo elettronico ed elettrico dei sistemi.

Infine, se l'organizzazione segue questa strada, deve essere in grado di comprendere come integrare l'elettronica nel sistema e non solo con il software embedded. È fondamentale creare prototipi dei sistemi e collaudarli individuando i punti critici.

CONSIDERAZIONI

È possibile sviluppare queste competenze internamente. Ma anche l'outsourcing di queste attività, o anche dell'intero sistema di controllo, a un fornitore esterno è un'alternativa praticabile. Qualunque sia l'approccio seguito, le competenze interne per la definizione dei requisiti, la progettazione e il collaudo dei sistemi, sono imprescindibili.



SVILUPPARE IL SOFTWARE EMBEDDED

Le informazioni utilizzate dai prodotti intelligenti connessi derivano dal software embedded, che alimenta i sistemi di controllo ed elabora i dati che i sensori trasmettono alle piattaforme IoT. Questa è un'altra competenza necessaria per lo sviluppo di prodotti avanzati.

COSA CAMBIA PER LE PERSONE, I PROCESSI E LE TECNOLOGIE

- **Assumere programmatori o attuare una democratizzazione:** Esistono due alternative per acquisire le competenze necessarie per programmare software embedded. Una consiste nell'assumere o formare programmatori software tradizionali. La seconda consiste nel fornire agli ingegneri addetti al controllo strumenti di programmazione grafica per modellare il software e generare in automatico il codice. In quest'ultimo caso, è necessario che un ingegnere di software embedded riveda il codice generato automaticamente prima del collaudo.
- **Sviluppo basato su modelli:** Un passaggio chiave dello sviluppo di software embedded è verificare che il codice venga eseguito sui componenti elettronici cui è destinato. Se si attende la realizzazione del prototipo fisico di un circuito stampato, un difetto e un conseguente re-spin possono causare ritardi significativi nel processo di sviluppo. In alternativa, l'organizzazione può verificare la compatibilità in ambiente digitale attraverso una serie di passaggi, procedura denominata sviluppo basato su modelli. Questa procedura di verifica, che prevede una serie di collaudi, da Model-in-the-Loop (MIL) fino a Hardware-in-the-Loop (HIL), garantisce che tutto sia perfettamente funzionante molto prima che venga creato il prototipo della scheda. L'adozione di questo processo è essenziale per le organizzazioni che vogliono sviluppare prodotti intelligenti connessi.

- **Strumenti per lo sviluppo software:** Per sviluppare software embedded è necessario un insieme di strumenti. Per programmare il codice, gli sviluppatori di software embedded utilizzano un ambiente di sviluppo integrato (IDE), generalmente open source, mentre gli ingegneri addetti ai sistemi di controllo hanno bisogno di strumenti di programmazione grafica. Per gestire il codice, si utilizza un sistema di gestione della configurazione software. Per gestire il codice nel corso del suo ciclo di vita, può essere utile anche un sistema di gestione del ciclo di vita delle applicazioni (ALM).

AFFIDARE IL LAVORO A FORNITORI ESTERNI (OUTSOURCING)

Come per i componenti elettronici e i sistemi elettrici, lo sviluppo di software embedded può essere esternalizzato e integrato durante il processo di sviluppo. Una gestione dei requisiti, e della loro applicazione da parte dei fornitori, relativi ad aspetti quali dimensioni del codice, efficienza e controllo, è indispensabile. Inoltre, se si segue questo approccio, il fornitore deve essere obbligato a utilizzare un processo analogo allo sviluppo basato su modelli per evitare ritardi nelle fasi finali dello sviluppo. Infine, sono essenziali competenze di ingegneria dei sistemi per gestire le modifiche nel corso della progettazione e per verificare che tutto funzioni come previsto nelle fasi di prototipazione e collaudo.

CONSIDERAZIONI

La programmazione del codice per i sistemi di controllo può essere affidata a programmatori o ingegneri addetti ai sistemi di controllo. Un'alternativa consiste nell'outsourcing di queste attività, o anche dell'intero sistema di controllo, a un fornitore esterno. In entrambi i casi, le competenze per la gestione dei requisiti, la progettazione e il collaudo dei sistemi, sono imprescindibili.

SVILUPPARE PIATTAFORME IOT E CONNETTIVITÀ DEI PRODOTTI

Tutti i prodotti connessi trasmettono dati a una piattaforma IoT, che può trovarsi nel cloud o nel data center dell'azienda. In entrambi i casi, il supporto di una piattaforma IoT richiede competenze specifiche.

COSA CAMBIA PER LE PERSONE, I PROCESSI E LE TECNOLOGIE

- **Integrazione di IT e ingegneria:** Lo sviluppo e la gestione di piattaforme IoT presentano un'interessante sfida in termini di ruoli. Abbiamo a che fare con un sistema aziendale che custodisce dati di fondamentale importanza ma che, allo stesso tempo, richiede le competenze necessarie ad assicurare che un numero sempre maggiore di prodotti intelligenti connessi possano collegarsi. Un nuovo ruolo, con competenze sia IT che ingegneristiche, sta emergendo per colmare questa lacuna. Le aziende hanno bisogno di una figura che possa crescere insieme al lavoro che svolge, poiché finora sul mercato una figura del genere non esisteva su larga scala.
- **Prototipazione digitale sulla piattaforma IoT:** Le aziende possono equipaggiare i prodotti con sensori e iniziare a trasmettere i dati a una piattaforma IoT. Ma le informazioni trasmesse sono quelle adatte? Sono informazioni che permettono di trarre le giuste conclusioni? Rispondere a queste domande durante la prototipazione, o peggio dopo la distribuzione del prodotto, avrà quasi sicuramente conseguenze negative. Le aziende, invece, dovrebbero trasmettere i dati alle piattaforme IoT da ambienti di simulazione digitali, in modo da verificarli prima sul prodotto virtuale anziché dopo su quello fisico.

- **Flessibilità e agilità delle piattaforme IoT:** La realtà è che oggi, per ottenere i risultati sperati, molte aziende devono sperimentare i prodotti intelligenti connessi prima di dedicarsi a queste attività. Per supportare questa necessità di cambiamenti, le aziende devono scegliere piattaforme IoT che consentano di effettuare modifiche in modo semplice e rapido. Questo grado di flessibilità e agilità è indispensabile in quella che sarà un'era di sperimentazione.

AFFIDARE IL LAVORO A FORNITORI ESTERNI (OUTSOURCING)

Sulle piattaforme IoT sono archiviati dati di importanza cruciale trasmessi dai prodotti, alcuni dei quali specifici di siti e clienti. Poiché la riservatezza dei dati e la frequenza di violazioni dei dati sono tra le preoccupazioni più diffuse a livello generale, è fondamentale che le aziende si impegnino a gestire e proteggere al meglio i dati.

Lo sviluppo e la gestione delle piattaforme IoT possono essere affidati in outsourcing. Tuttavia, le aziende devono considerare attentamente le conseguenze dell'affidare a terzi la gestione di un sistema così delicato e dei dati che contiene.

CONSIDERAZIONI

I dati raccolti dai prodotti sono destinati a diventare uno dei più importanti, se non il più importante, asset dell'azienda. Ogni azienda deve avere la piena proprietà di questi dati. Trovare le competenze adatte a gestirli è fondamentale se non si intende ricorrere all'outsourcing.

SVILUPPARE SISTEMI INTEGRATI

Alla fine, tutti gli elementi costitutivi di un prodotto devono integrarsi in un unico insieme funzionante. Per ottenere questo risultato senza ricorrere a costosi cicli di prototipazione sono necessarie competenze specifiche in ingegneria dei sistemi.

COSA CAMBIA PER LE PERSONE, I PROCESSI E LE TECNOLOGIE

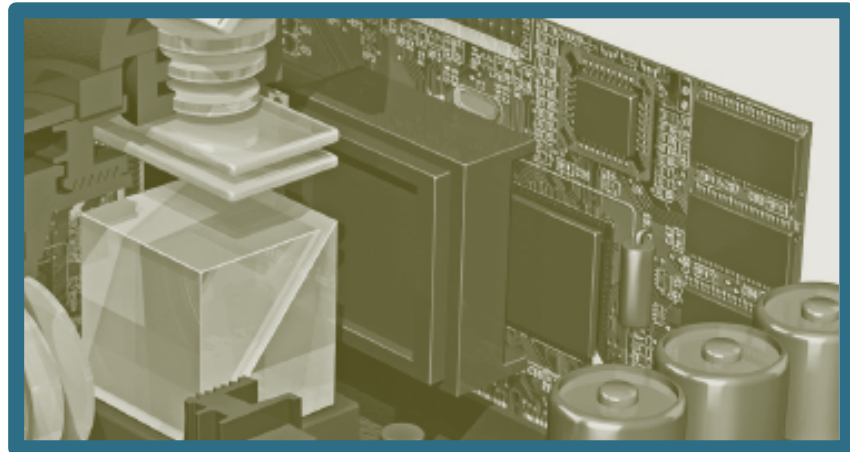
- **Ottenere una prospettiva a livello di sistema:** Gli ingegneri di sistema provengono da aree diverse dell'ingegneria. Ciò che li accomuna è un approccio disciplinato nei confronti dello sviluppo, supportato da processi e strumenti specifici. È possibile assumere queste figure ma, con il giusto sistema di supporto, le conoscenze e le competenze necessarie per questo ruolo possono essere apprese e insegnate.
- **L'approccio RFLP (Requirements-Functions-Logical-Physical):** RFLP è il processo alla base dell'ingegneria dei sistemi. Questo approccio è un modo per definire l'ambito dello sviluppo di un prodotto in termini di requisiti e di una definizione progressiva della soluzione ingegneristica. La consequenzialità delle fasi, inoltre, consente la tracciabilità dell'intero processo. A loro volta, gli ingegneri devono essere in grado di valutare le possibili modifiche, nei requisiti o nei componenti fisici e comprenderne gli effetti. Un approccio che utilizza un unico modello per supportare queste operazioni viene definito ingegneria dei sistemi basata su modelli (MBSE, Model-Based System Engineering).
- **Strumenti di progettazione dei sistemi:** Gli strumenti che consentono una rapida e semplice definizione degli elementi del processo RFLP sono di grande aiuto per lo sviluppo di sistemi. In aggiunta a questi strumenti, esistono soluzioni di modellazione e simulazione di sistemi in grado di analizzare le prestazioni dei progetti così realizzati. Entrambi gli strumenti offrono vantaggi ma vengono utilizzati per finalità diverse.

AFFIDARE IL LAVORO A FORNITORI ESTERNI (OUTSOURCING)

Tecnicamente, le aziende possono esternalizzare la progettazione di sistemi a terzi. Ma, anche se alcuni fornitori possiedono effettivamente una vasta esperienza nel campo, questa non è la soluzione migliore. L'ingegneria dei sistemi gioca un ruolo chiave nell'assicurare che progetti sviluppati in aree diverse vengano correttamente progettati e integrati prima delle fasi di prototipazione e collaudo. Si tratta di una competenza basilare per lo sviluppo di prodotti intelligenti connessi che le organizzazioni non dovrebbero affidare a parti esterne.

CONSIDERAZIONI

Detto semplicemente, l'ingegneria dei sistemi è cruciale per lo sviluppo di prodotti intelligenti connessi. Lo sviluppo di questa competenza richiede l'assunzione o la formazione di ingegneri di sistema all'interno dell'azienda, l'adozione di un processo RFLP e l'implementazione di strumenti di progettazione dei sistemi.



RIEPILOGO E CONCLUSIONI

Talvolta visto come un'opportunità, talvolta percepito come una minaccia, l'Internet delle cose sta spingendo molte aziende a sviluppare prodotti intelligenti connessi. Ciò sta producendo un cambiamento nel modo in cui i prodotti vengono realizzati, con l'aggiunta di sensori, antenne, circuiti stampati, software embedded e cablaggi elettrici.

LE NUOVE RICHIESTE PER I TEAM INGEGNERISTICI

Sviluppare e integrare software, componenti elettronici e sistemi elettrici in prodotti meccanici tradizionali non è un'impresa facile. Le organizzazioni nel campo dell'ingegneria devono riuscire a creare nuove competenze di progettazione o trovare fornitori competenti cui affidare lo sviluppo. A tale scopo sono necessari nuovi ruoli, processi e strumenti.

TRADURRE I DATI TRASMESSI IN INFORMAZIONI UTILI

Il collegamento di prodotti intelligenti connessi a piattaforme IoT consente alle aziende di accedere ai dati trasmessi dai prodotti e utilizzarli per attuare nuove strategie e modelli d'impresa.

Le aziende possono così adottare un approccio di manutenzione preventiva o un modello d'impresa product-as-a-service. Possono combinare i dati trasmessi con dati disponibili su Internet per offrire funzioni o servizi differenziati. Infine, anziché basare la pianificazione dei prodotti su ipotesi, come solitamente avviene all'inizio del processo di sviluppo, è possibile utilizzare i dati trasmessi.

Anche se ognuno di questi scenari può consentire di ottenere enormi vantaggi, le aziende devono essere consapevoli che offrire prodotti intelligenti connessi può anche avere conseguenze impreviste per l'azienda. Pertanto, le organizzazioni devono pianificare attentamente questo tipo di offerta.

SVILUPPARE PRODOTTI INTELLIGENTI CONNESSI

Per sviluppare prodotti intelligenti connessi, le organizzazioni di ingegneria devono acquisire competenze in campo software, dei sistemi elettrici ed elettronici e IoT. Tali competenze includono:

- Assunzione di nuovo personale o formazione del personale esistente con competenze e conoscenze specifiche per ogni campo ingegneristico.
- Implementazione di nuovi processi specifici di ogni disciplina o che facilitino l'integrazione nelle diverse aree ingegneristiche.
- Adozione di nuovi strumenti e sistemi per l'automazione della progettazione e la validazione dei progetti.

Sistemi elettrici, componenti elettronici e software embedded possono essere esternalizzati. È certamente preferibile sviluppare e mantenere competenze per sistemi e piattaforme IoT *all'interno* dell'azienda piuttosto che affidarle in outsourcing. Queste due aree sono cruciali per semplificare lo sviluppo ed evitare errori che potrebbero causare significativi ritardi nel completamento dei progetti.



© 2018 LC-Insights LLC

Chad Jackson è analista, ricercatore e blogger di Lifecyle Insights, società di ricerca e consulenza sulle tecnologie utilizzate in campo ingegneristico, come CAD, CAE, PDM e PLM.
chad.jackson@lifecycleinsights.com