

The background of the entire page is a cityscape at sunset, with a warm orange and red sky. Overlaid on the city are various digital and data visualization elements, including glowing lines, nodes, and icons like a lightbulb and a gear, suggesting a smart city or industrial IoT environment.

SIEMENS

Ingegno per la vita

Siemens

MindSphere

Promuovere la trasformazione digitale
delle imprese in tutto il mondo

Introduzione

MindSphere di Siemens, un sistema operativo aperto e basato su cloud per l'Internet of Things (IoT), consente alle imprese in tutto il mondo di collegare le proprie macchine e la propria infrastruttura fisica al mondo digitale in modo semplice, rapido ed economico. Lo sfruttamento dei dati trasmessi da un numero virtualmente infinito di risorse unificate, dispositivi intelligenti e sistemi aziendali connessi consente l'analisi dei dati operativi in tempo reale. Questa analisi comporta a sua volta un'ottimizzazione dei processi, un miglioramento in termini di risorse e produttività, lo sviluppo di nuovi modelli di business e la riduzione dei costi operativi e di manutenzione. Le aziende che sfruttano MindSphere migliorano le prestazioni, rafforzano il proprio vantaggio competitivo e aumentano significativamente la redditività.

Sommario

Introduzione	1	Applicazioni e servizi digitali dal grande potenziale	17
Abstract	3	Applicazioni MindSphere sviluppate da esperti del settore di Siemens	17
MindSphere da forma alla digitalizzazione	4	Product Intelligence	17
Applicazioni	5	Manage MyMachines	17
PaaS aperta	5	MindConnect Edge Analytics	18
Connettività	5	Gestione degli asset nel settore ferroviario	18
Risolvere il problema della connettività	6	Suite di applicazioni per la gestione dell'energia	18
Come funziona MindConnect	6	Creare prestazioni e sostenibilità	19
Protocolli	6	Analisi delle prestazioni dei cicli di controllo	19
Dispositivi	6	Strumenti di analisi per sistemi di trasmissione	19
Sicurezza dei dati	6	Ambienti DevOps per lo sviluppo di applicazioni	19
Sicurezza dei dispositivi MindConnect	7	Il MindSphere Store	19
Proprietà dei dati e accesso ai dati	8	Innovazione a ciclo chiuso con Digital Twin end-to-end	20
Componenti aggiuntivi di MindConnect	8	Siemens offre il Digital Twin completo con MindSphere	20
MindSphere: un'architettura di microservizi aperta, globale, altamente scalabile	9	Ecosistema di partner MindSphere	22
Fleet Manager	9	Semplificare la digitalizzazione con MindSphere	23
Strategia di gestione dei dati	10		
Concetti di "gestione dati" e "data lake"	10		
Abilitazione e sviluppo di applicazioni	11		
Piattaforma di sviluppo applicazioni	12		
Applicazioni sviluppate localmente	12		
Servizi per MindSphere	13		
Servizi della piattaforma	13		
Servizi gateway	13		
Servizi IoT	13		
Servizi analitici	13		
Servizi edge e analitici	14		
Servizi edge MindConnect	15		
Servizi per sviluppatori e partner	15		
Servizi di scambio	15		
Servizi di gestione delle operazioni	16		
Integrazione e connettività	16		

Abstract

L'arrivo della quarta rivoluzione industriale, la cosiddetta Industria 4.0, interessa tutti i settori, destabilizzando gli attuali leader e creando nuove opportunità di business. Per sopravvivere a questa rivoluzione e rimanere competitive in un mondo sempre più connesso, le imprese devono passare alla digitalizzazione, usando le tecnologie digitali per trasformare le operazioni aziendali.

Diventare un'impresa digitale nel settore manifatturiero significa sfruttare l'Industrial Internet of Things (IIoT) per raccogliere, analizzare e visualizzare a livello centralizzato tutti i dati trasmessi dai vari prodotti, impianti, sistemi e macchine. Combinando i dati trasmessi da risorse fisiche e sistemi aziendali, le imprese hanno una visibilità e un controllo sugli asset industriali senza precedenti. Tuttavia, le imprese che intraprendono iniziative IIoT devono affrontare il tipico problema di unificare asset privi di standard o metodi universali di collegamento. Collegare asset eterogenei

e con protocolli diversi in modo rapido, economico e sicuro rappresenta un tipico ostacolo per le aziende manifatturiere.

Le imprese che sono riuscite a integrare tecnologie IIoT hanno visto aumentare la propria redditività. L'IIoT comporta operazioni trasparenti e ottimizzate, un aumento della produttività, una riduzione del rischio e lo sviluppo di nuovi modelli di business con l'implementazione di monitoraggio delle condizioni, manutenzione predittiva/prescrittiva, gestione delle prestazioni degli asset, gestione delle scorte e Digital Twin completi, precisi modelli digitali dei prodotti e delle operazioni di produzione.

“Per sopravvivere alla rivoluzione in atto e rimanere competitive nell’era digitale, le aziende consolidate devono diventare imprese digitali, ripensando ogni aspetto del business”.

*“Quattro temi sul diventare un’impresa digitale”
Forum economico mondiale*

MindSphere da forma alla digitalizzazione

MindSphere è un sistema operativo aperto e basato su cloud per l'IoT sviluppato da Siemens, che consente alle imprese di collegare sistemi fisici, basati su web e aziendali in un'unica sede centrale. Supportando più protocolli simultaneamente, MindSphere semplifica le problematiche di connettività che interessano la maggior parte delle aziende, consentendo a tutte di diventare imprese digitali.

MindSphere è inoltre un potente strumento di analisi e visualizzazione dei dati, che consente agli utenti di ottenere informazioni dettagliate per adottare cambiamenti con un concreto impatto sulla produttività. Essendo una Platform-as-a-Service (PaaS) aperta, dispone di un ecosistema di partner ricco (e in espansione) che sviluppa e offre nuove applicazioni per vari settori industriali a livello globale.

I vantaggi di Siemens

Con MindSphere, gli utenti possono sfruttare l'approfondita conoscenza e competenza di Siemens nel settore dell'automazione e dei servizi digitali. Siemens è infatti provider leader nel settore dell'automazione e fornisce tecnologie di automazione e per operazioni critiche attraverso la distribuzione globale di:

- 30 milioni di sistemi automatizzati
- 75 milioni di contatori intelligenti
- più di 1 milione di prodotti connessi sul campo

Le business unit di Siemens hanno sviluppato soluzioni IoT per i rispettivi settori e ne stanno sviluppando altre, contribuendo alla costante crescita delle applicazioni e delle funzionalità di MindSphere (figura 1):

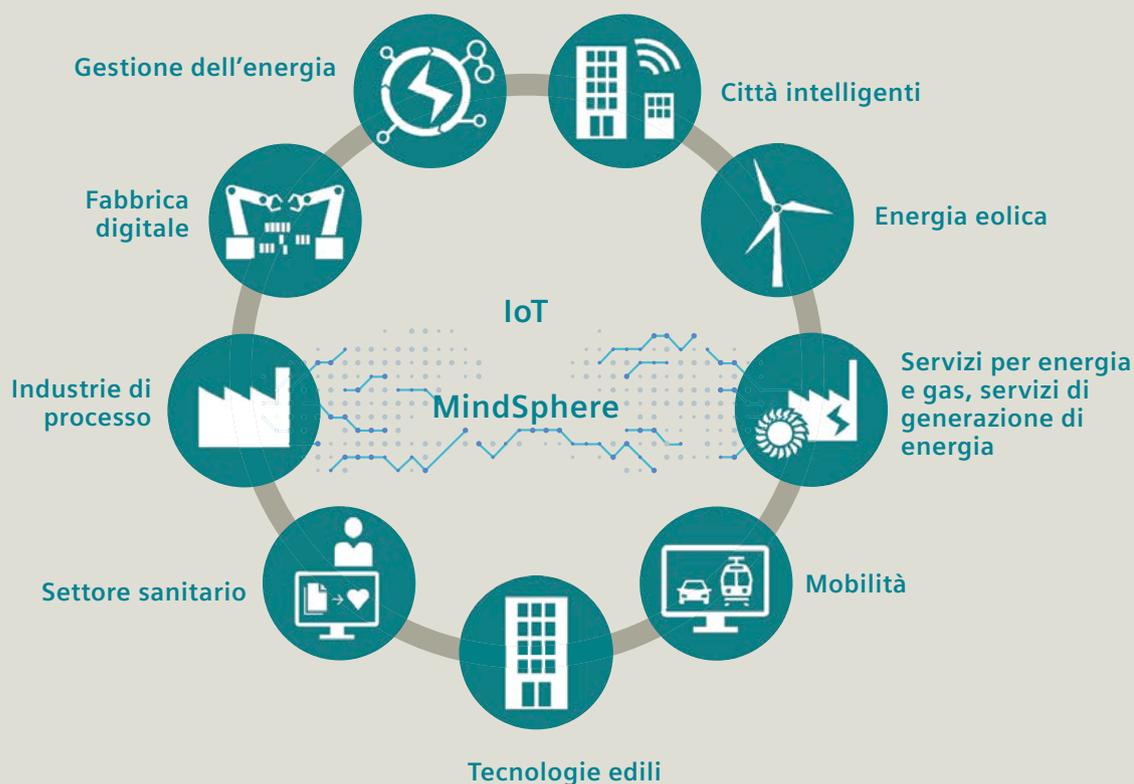


Figura 1: questi settori verticali stanno lavorando a soluzioni IoT con MindSphere, il sistema operativo aperto e basato su cloud per l'IoT.

Architettura di MindSphere

MindSphere è il sistema operativo su cui vengono eseguite le soluzioni IoT di Siemens. Per far funzionare MindSphere e migliorarne la fruibilità, Siemens ha creato un'architettura multilivello unificata (figura 2), che crea connettività e applicazioni sulla piattaforma:

1. Applicazioni. Le applicazioni MindSphere sono sviluppate sia dagli esperti Siemens in diversi settori a livello globale sia da sviluppatori terzi. Siemens ha inoltre creato un ecosistema diversificato e altamente qualificato di partner e venditori software indipendenti (ISV) per lo sviluppo di applicazioni.

2. PaaS aperta. La piattaforma MindSphere è una PaaS ospitata in data center sicuri di provider di infrastrutture cloud qualificati a livello mondiale, tra cui AWS, Azure e altri. Offre ambienti di produzione, gestione e sviluppo completi.

3. Connettività. Il livello di connettività consente alle imprese di collegare a MindSphere asset fisici (sia di Siemens sia di terze parti) e sistemi IT web e aziendali. La soluzione Siemens che offre questa connettività per MindSphere è chiamata MindConnect. Il contesto di sicurezza integrato in MindConnect è allineato agli standard di settore e alle raccomandazioni governative più rigorose.

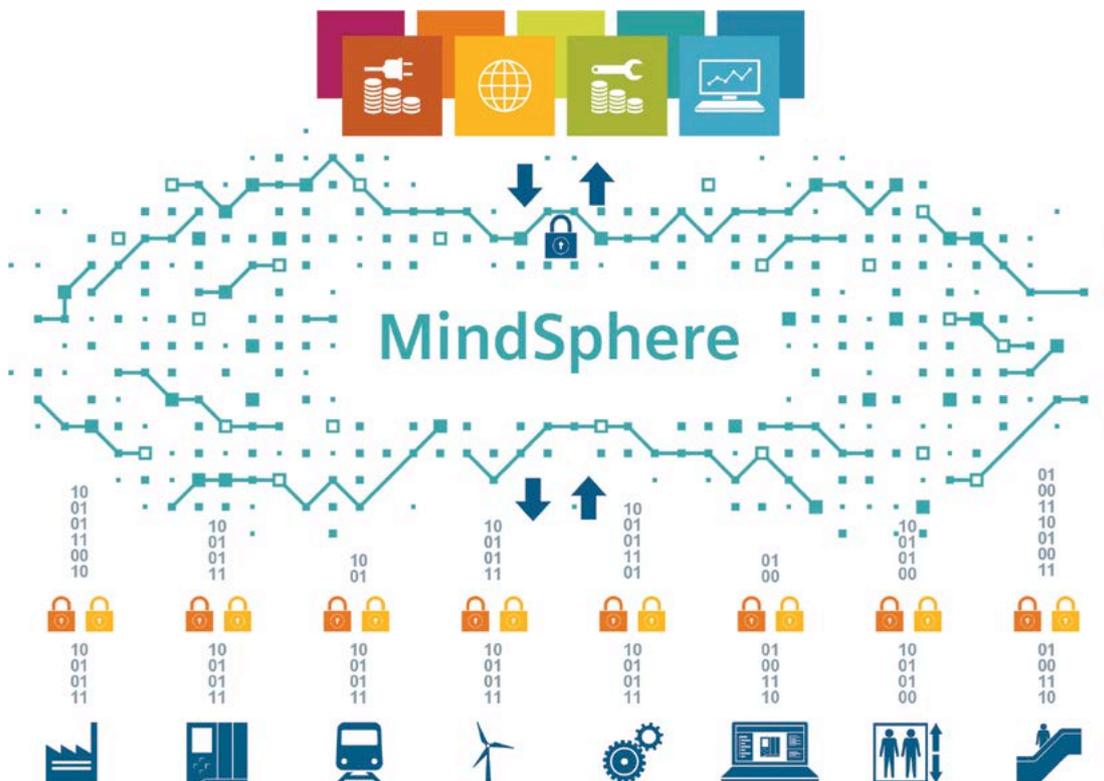


Figura 2: l'architettura unificata di MindSphere crea connettività e applicazioni su una PaaS aperta.

Risolvere il problema della connettività

Quando gli asset si collegano con fluidità, è possibile ottenere informazioni sia dagli attuali dati operativi e prestazionali sia da quelli storici. I dati elaborati in un unico sistema centralizzato consentono agli operation team, ai business analyst e ai data scientist di ottenere informazioni preziose e utilizzabili per ottimizzare concretamente il business. Ma c'è un problema. In che modo le imprese possono collegare ogni asset in ogni stabilimento ad un unico sistema centralizzato? Con un'ampia varietà di tipi di asset, protocolli e standard di comunicazione, questo tipo di digitalizzazione è impraticabile per la maggior parte dei sistemi IoT.

Per far fronte a questa situazione, Siemens ha sviluppato MindConnect, soluzioni hardware e software e servizi IoT che offrono soluzioni di connettività aperte e flessibili per asset fisici (sia di Siemens sia di terze parti, con qualsiasi protocollo o standard di comunicazione), nonché sistemi multipli, tra cui database storici, sistemi di pianificazione delle risorse aziendali (ERP), sistemi di esecuzione della produzione (MES), sistemi di controllo di supervisione e acquisizione dati (SCADA) e sistemi di controllo distribuito (DCS).

L'aggiunta di questo livello di connettività consente agli utenti di accedere con flessibilità a una base globale di asset disponibili all'interno di MindSphere e di estrapolare con efficacia dati da osservare e analizzare, offrendo infinite possibilità per tutti i tipi di asset di qualsiasi fornitore.

Come funziona MindConnect

Protocolli

MindConnect offre opzioni di connettività sicura per collegare dispositivi, macchine e impianti a MindSphere nel cloud. La connettività cloud è fornita attraverso protocolli, come HTTPS o MQTT, supportando un'ampia gamma di protocolli per dispositivi, come S7, Open Platform Communication Unified Architecture (OPC UA), LoRaWAN, Modbus, CoAP, XMPP, 6LoWPan, LWM2M, AMQP e altri.

Nello specifico, il protocollo OPC UA è un protocollo di comunicazione globale machine-to-machine, come definito dalla OPC Foundation e dalla International

Electrotechnical Commission (IEC) 62541. Tale protocollo consente a tutti gli elementi interconnessi tramite MindSphere di comunicare tra loro. Ciò significa che fino all'80% dei dispositivi di automazione implementati nell'ultimo decennio a livello globale possono essere collegati a MindSphere e beneficiare di soluzioni abilitate per MindSphere.

Dispositivi

Le apparecchiature fisiche possono essere collegate usando un piccolo dispositivo MindConnect: MindConnect Nano o MindConnect IoT2040. Entrambi i dispositivi creano un collegamento sicuro e diretto sia per installazioni greenfield che brownfield. Grazie ai collegamenti plug-and-play, l'aggiunta di asset non richiede tempi di inattività della produzione.

Oltre ai dispositivi MindConnect, le imprese possono sfruttare i controllori a logica programmabile (PLC) Siemens S7-1500 per collegarsi direttamente a MindSphere e al mondo digitale usando la libreria STEP 7 del Portale TIA (Totally Integrated Automation). La libreria STEP 7 del Portale TIA amplia le funzioni del PLC S7-1500 per trasmettere i dati del PLC a MindSphere. È inoltre possibile collegare controlli numerici computerizzati (CNC), come SINUMERIK 840D sl, a MindSphere per ampliare ulteriormente la gamma di collegamenti diretti ad asset negli ambienti di produzione.

Utilizzando strumenti basati sul browser per configurare in modo grafico il mapping del valore dei dati, gli utenti possono usufruire di un'integrazione flessibile per portare nel contesto di MindSphere i sistemi aziendali, siano essi su cloud oppure on-premise. Questa opzione di connettività utilizza un dispositivo gateway edge IoT di Siemens per collegare fisicamente e in modo sicuro le macchine alla PaaS di MindSphere attraverso protocolli OPC UA. Le comunicazioni verso la PaaS di MindSphere sono cifrate con crittografia Secure Sockets Layer (SSL)/Transport Layer Security (TLS) a 256 bit o un sistema di cifratura più sofisticato.

Sicurezza dei dati

La sicurezza è una priorità fondamentale di Siemens, in quanto provider leader a livello mondiale nel settore dell'automazione, con 30 milioni di sistemi automatizzati, 75 milioni di contatori intelligenti e più di un milione di prodotti connessi sul campo.

MindSphere offre soluzioni di sicurezza all'avanguardia per l'acquisizione di dati sul campo, la trasmissione e l'archiviazione nel cloud. Il contesto di sicurezza di MindSphere è allineato ai principi delle norme di settore, ad esempio IEC 62443, International Organization for Standardization (ISO)/IEC 27001 e BSI, l'Ufficio federale tedesco per la sicurezza delle informazioni, e alle normative nazionali in materia di gestione dei dati negli ambienti cloud.

I data-in-motion sono sempre cifrati con crittografia SSL/TLS a 256 bit o un sistema di cifratura più sofisticato. I data-at-rest sono conservati su server ad alte prestazioni presso data center di provider dell'infrastruttura di Siemens. Tutti i data center dell'infrastruttura soddisfano i più elevati standard in termini di sicurezza dei dati e protezione contro minacce informatiche e disastri naturali. In quanto provider commerciali di Infrastructure-as-a-service (IaaS) cloud, offrono standard di sicurezza più elevati rispetto alle tipiche strutture di archiviazione dati private, on-premise e locali. I data center operano secondo le migliori prassi di settore. Come livello di sicurezza supplementare, tutti i partner dell'infrastruttura cloud devono disporre di sicurezza on-site, tra cui badge di identificazione elettronici con foto, controllo degli accessi, biometrica, videosorveglianza digitale registrata e monitoraggio degli allarmi.

Sicurezza dei dispositivi MindConnect

I gateway MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 utilizzano meccanismi di sicurezza che collegano e inviano dati esclusivamente alla piattaforma MindSphere. Identificano il back-end di MindSphere convalidandone il certificato di sicurezza. Misure apposite vengono adottate per gestire le chiavi e i certificati utilizzati dai dispositivi. Per proteggere contro attacchi da fonti interne impreviste, i dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 non hanno porte di ingresso aperte.

Durante il processo di collegamento onboarding iniziale, i dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 vengono sottoposti a un processo di autenticazione con MindSphere. Una volta completato, le due

entità condividono chiavi crittografiche private che verranno utilizzate per tutte le future comunicazioni cifrate. Pertanto, la piattaforma MindSphere è progettata per ricevere dati esclusivamente da dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 validi e autorizzati, che hanno completato con successo le procedure di autenticazione durante il processo di onboarding.

Tutte le comunicazioni tra i dispositivi MindConnect Nano o MindConnect IoT2040 e la piattaforma MindSphere sono cifrate tramite standard TLS 1.2 con lunghezza minima della chiave di crittografia di 256 bit. La configurazione TLS viene regolarmente verificata per essere in linea con le linee guida di Siemens applicabili in materia di sicurezza delle informazioni. Ciò aiuta a proteggere contro attacchi man-in-the-middle o qualsiasi manipolazione delle comunicazioni tra i dispositivi e la piattaforma MindSphere.

Protezione delle reti di automazione degli utenti

I dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 proteggono l'integrità delle reti di automazione degli utenti MindSphere attraverso le seguenti funzionalità.

- **Interfacce fisiche separate:** i dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 utilizzano interfacce di rete separate per collegarsi alla rete di automazione e alla rete esterna. Inoltre, sono dotati di firewall interni per ridurre l'esposizione della rete di automazione alla rete esterna. Il firewall interno è specifico sia per i casi di utilizzo di MindConnect Nano che di MindConnect IoT2040 e non può essere configurato dagli utenti
- **Accesso di sola lettura ai sistemi automatizzati:** tutti i driver di acquisizione dati nei dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 hanno accesso di sola lettura alle fonti dei dati
- **Software security-hardened:** il software di MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 è basato su un sistema operativo Linux personalizzato, che si limita a un set di componenti e servizi richiesti da un cliente di un OEM (Original Equipment Manufacturer)

- **Connettività firewall-friendly:** i dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 comunicano attraverso traffico internet in uscita firewall-friendly su protocollo HTTPS. Soltanto una porta in uscita (porta 443 HTTPS) e un URL1 fisso devono essere aperti in corrispondenza del firewall. Non è necessario aprire alcuna porta in ingresso
- **Supporto proxy:** i dispositivi MindConnect Nano e MindConnect IoT2040 supportano proxy per il traffico in uscita verso la piattaforma MindSphere. Le impostazioni proxy possono essere configurate tramite lo strumento di configurazione asset disponibile in MindSphere
- **Off-boarding:** l'off-boarding di un dispositivo MindConnect Nano o MindConnect IoT2040 interrompe l'acquisizione dei dati e scollega il dispositivo dalla piattaforma MindSphere

Proprietà dei dati e accesso ai dati

In qualsiasi momento, gli utenti di MindSphere sono proprietari dei rispettivi dati, che vengono trattati con la massima riservatezza. Gli utenti hanno pieno controllo dei diritti di accesso e delle autorizzazioni in relazione ai propri dati. MindSphere è stata sviluppata con la sicurezza dei dati come priorità assoluta: protezione degli accessi, tenant segmentation e comunicazioni cifrate assicurano la riservatezza dei dati e la protezione contro la manipolazione da parte di soggetti esterni non autorizzati.

Componenti aggiuntivi di MindConnect

In quanto soluzione preconfigurata, MindConnect offre tutti gli elementi di connettività necessari per approcciarsi all'IIoT. Le opzioni e i servizi aggiuntivi includono i seguenti.

- **MindConnect IoT Extension:** MindConnect IoT Extension è un livello di connettività che amplia il numero di protocolli in grado di comunicare direttamente con MindSphere. Sono supportati vari protocolli di campo, oltre a una più ampia gamma di agenti di connettività hardware che creano un collegamento diretto agli asset nell'ambiente di produzione. Con una vasta gamma di agenti di connettività hardware e protocolli di campo supportati, MindConnect IoT Extension porta tutti i dati di produzione in MindSphere in modo flessibile ed economicamente vantaggioso
- **Servizi di integrazione MindConnect:** nell'ambito dei servizi di connettività, questi servizi forniscono funzionalità di integrazione per sistemi aziendali, database e prodotti, sia on-premise sia su cloud. Ciò include connettori a sistemi industriali, database storici, PLC, SCADA, DCS, MES, MOM (Manufacturing Operations Management), gestione del ciclo di vita del prodotto (PLM), sistemi ERP e piattaforme



di servizi, come Salesforce Questa categoria offre un'ampia gamma di connettori cloud e aziendali con più di 30 connettori a piattaforme cloud, come Amazon S3, SNS, SQS, Apache Solr, Microsoft Dynamics, Salesforce e Google Suite. Offre inoltre più di 20 connettori aziendali a sistemi aziendali on-premise, come JDBC, Oracle, PeopleSoft, SAP e altri

- **Servizi Common Remote Service Platform (cRSP):** questi servizi supportano il logging degli accessi remoti e la trasmissione cifrata attraverso vari protocolli, come HTTP, HTTPS, ssh, sftp, Telnet, PuTTY, NetOp, WinVNC, TeraTermPro, Timbuktu, Tarantella, SCO-/Citrix-/MS Terminal Server, X.11, SNMP, nonché il tunneling VPN

I servizi MindConnect offrono a qualsiasi azienda le basi per diventare un'impresa digitale con IIoT. Con queste potenti funzionalità di connettività, le imprese hanno l'opportunità di offrire una trasparenza senza precedenti in tutta la propria attività, non solo per ottimizzare i processi, ma anche per sviluppare nuovi modelli di business al fine di aumentare la redditività.

MindSphere: un'architettura di microservizi aperta, globale, altamente scalabile

La piattaforma MindSphere è incentrata sul supporto all'Industrial IoT. Si tratta di un sistema operativo aperto e basato su cloud per l'IoT, in quanto si fonda sulla tipica PaaS per consentire agli utenti di sviluppare, eseguire e gestire le proprie applicazioni senza il costo o il significativo sforzo legato al fatto di dover creare un'infrastruttura o gestire stack software complessi e in rapida evoluzione. Grazie alle applicazioni modulari, gli utenti ottengono molta più flessibilità e funzionalità su misura, oltre ad aggiornamenti più rapidi ed economici e un agile sviluppo.

MindSphere è progettata per essere a tolleranza di errore e altamente scalabile, con l'utilizzo di un'architettura di microservizi per fornire interfacce di programmazione di applicazioni (API) che possono essere utilizzate in una grande varietà di combinazioni per creare applicazioni e funzionalità mirate alle esigenze degli utenti. Queste includono applicazioni Siemens, applicazioni di partner, integrazioni di terze parti e applicazioni sviluppate localmente da utenti MindSphere.

MindSphere offre componenti core preconfigurati (OOTB) necessari per iniziare a gestire e visualizzare i dati raccolti. Questi componenti core rappresentano le basi per iniziare. Il framework applicativo di MindSphere ed i componenti comuni dell'applicazione mettono a disposizione API e componenti aggiuntivi che consentono di creare la struttura necessaria. La figura 3 illustra MindSphere come una serie di livelli, componenti e servizi.

Fleet Manager. Fleet Manager è un set di componenti core. Il concetto di "fleet" in MindSphere è genericamente definito come qualsiasi raccolta di asset collegati. Può essere qualsiasi combinazione di asset e tipi di asset. Consente agli utenti di avere rapidamente una panoramica dei dati e dello stato di tutti gli asset collegati. Le opzioni di ricerca flessibili aiutano gli utenti ad avere tutto sotto controllo quando si gestisce un elevato numero di asset da più clienti, sia distribuiti globalmente sia situati in un'unica sede.

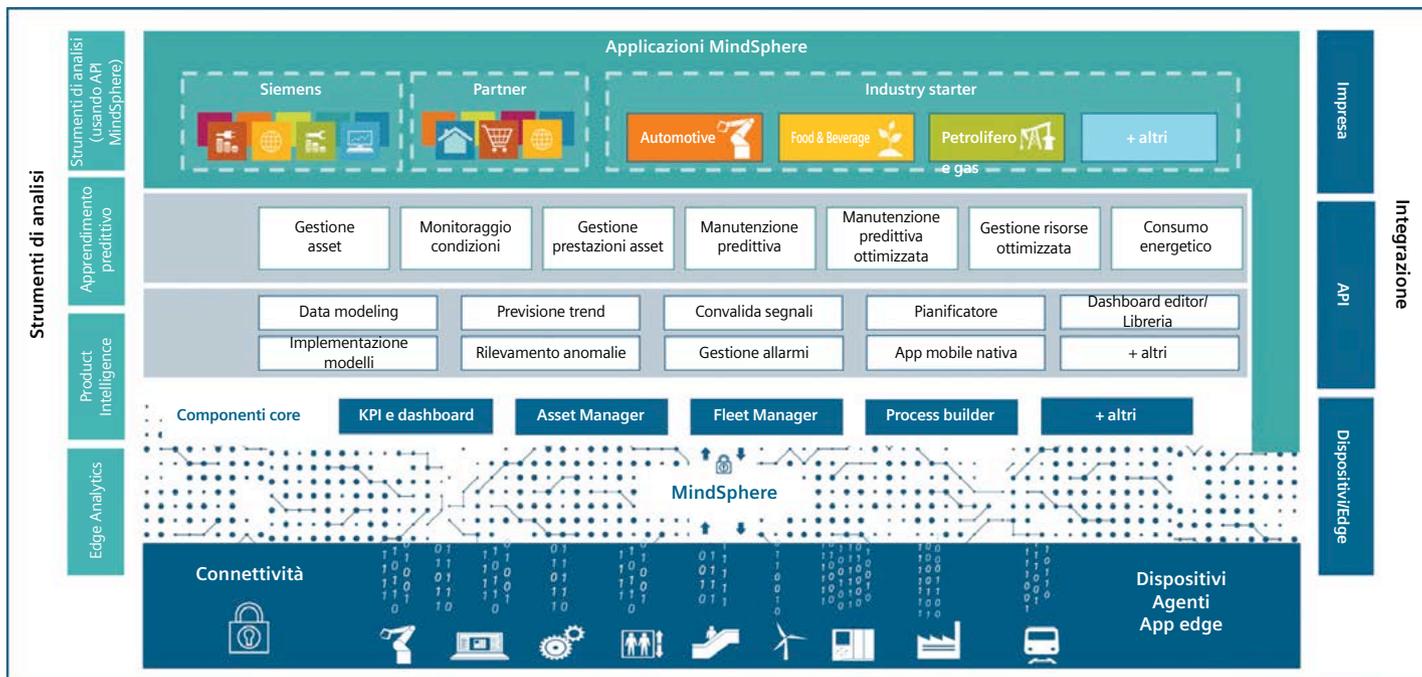


Figura 3: architettura di MindSphere.

Avendo rapido accesso a tutti gli asset collegati e ai dati correnti e storici, è possibile trasformare rapidamente i dati in utili informazioni. Ad esempio, MindSphere Visual Flow Creator offre la possibilità di trasformare i dati in ingresso in tempo reale. Aggrega e si integra con servizi di analisi in-line per generare utili informazioni visibili su dashboard e notifiche email. Ciò consente il monitoraggio delle condizioni, la manutenzione preventiva, l'ottimizzazione delle prestazioni degli asset e altre best practice in base al caso d'uso per migliorare la produttività, la disponibilità e lo sfruttamento degli asset.

Inoltre, Fleet Manager fornisce dashboard e report automatici fondamentali per le operazioni quotidiane, al fine di avere una panoramica sullo stato degli asset, sulla produttività, sugli indicatori chiave delle prestazioni (KPI) e molto altro.

Strategia di gestione dei dati

La strategia di gestione dei dati adottata da MindSphere è quella di fornire funzionalità di gestione dati per l'IoT economicamente vantaggiose in qualsiasi circostanza. Per farlo, MindSphere si concentra su due aree specifiche. La prima è l'acquisizione, la gestione e l'integrazione di dati basati su workflow con il supporto di strumenti sofisticati ma di facile utilizzo. La seconda è fornire un livello sicuro di accesso ai dati grezzi per applicazioni di analisi integrate. Per realizzare questa strategia, MindSphere offre quanto segue:

- Conservazione e archiviazione dei dati trasparenti, in modo tale che partner e utenti non dovranno più preoccuparsi di adottare adeguate strategie di gestione dei dati
- Utilizzo ed estensione dei componenti nativi di qualsiasi piattaforma infrastrutturale sottostante
- Soluzioni scalabili ad elevate prestazioni, appropriate per specifici casi di utilizzo

- ETL (Extract, Transform, Load) integrato per facilitare le trasformazioni di dati da più fonti e protocolli per normalizzare i dati
- API flessibili che consentono ad utenti e partner di sviluppare potenti applicazioni incentrate sui dati

MindSphere presenta due elementi distintivi nel campo della gestione dati:

- Strumenti di analisi di Big Data integrati con dati IoT in un'unica piattaforma
- Algoritmi di conservazione e aggregazione intelligenti che riducono i costi totali di gestione (TCO) per i dati archiviati sulla piattaforma

Concetti di "gestione dati" e "data lake"

MindSphere utilizza un concetto di "data lake" centralizzato per la gestione dei dati. I data lake conservano grandi quantità di dati grezzi trasmessi da più fonti e sistemi centralizzati, finché necessario. Le applicazioni o i servizi possono utilizzare i dati e contestualizzarli con qualsiasi altro tipo di dati nel data lake.

Nei tenant di MindSphere, i set di dati sono organizzati in dati grezzi, temporanei ed elaborati e in risultati analitici. La piattaforma MindSphere mantiene separate le fasi di sviluppo, test, pre-produzione e produzione. Il data lake può essere utilizzato come meccanismo per condividere i dati sulla piattaforma ed utilizzarli in qualsiasi servizio o applicazione autorizzata.

La sicurezza dei dati e l'accesso ai dati sono controllati tramite meccanismi interni di autenticazione e autorizzazione gestiti dalla soluzione per la gestione di identità e accessi (IAM). Con questi servizi, gli utenti possono scegliere quali dati condividere con quali applicazioni e servizi sulla piattaforma. I dati possono essere cifrati at-rest all'interno del data lake.

Abilitazione e sviluppo di applicazioni

La strategia di abilitazione e gestione di applicazioni di MindSphere è mettere a disposizione degli sviluppatori le API, i servizi e il supporto necessari per sviluppare, testare e fornire applicazioni sulla piattaforma MindSphere in modo rapido e semplice, utilizzando gli strumenti scelti.

Per facilitare l'abilitazione e la gestione delle applicazioni, MindSphere offre un ambiente di sviluppo che include:

- Una grande varietà di API per consentire lo sviluppo di applicazioni e ridurre i costi di sviluppo su Cloud Foundry, AWS e Azure con linguaggi di programmazione supportati su Cloud Foundry, come Java, NodeJS, Python, PHP, .NET, Go e Ruby. Le applicazioni native basate sul provider (ad esempio AWS e Azure) sono in grado di utilizzare qualsiasi linguaggio disponibile
- Plug-in per ambienti di sviluppo comuni, come IntelliJ ed Eclipse, che semplificano e velocizzano lo sviluppo e l'integrazione di applicazioni per MindSphere

Le funzionalità di abilitazione e gestione di applicazioni sono caratterizzate da due elementi distintivi:

- La combinazione tra funzionalità fornite da API MindSphere e servizi cloud-native
- La possibilità di sviluppare e implementare applicazioni software in ore o giorni invece che settimane o mesi

Esistono decine di API disponibili, ad esempio gestione asset, gestione eventi, motore flusso di dati, servizi di notifica e servizio di context delivery, ivi incluse funzionalità avanzate. Esempi di API analitiche includono previsione di tendenze, convalida di segnali, calcolatore di segnali, calcolatore di KPI, rilevatore di anomalie e analisi di eventi.

È inoltre disponibile una serie di API per sviluppatori per creare applicazioni di proprietà degli utenti. Queste API, con moduli di supporto riutilizzabili, sono ottimizzate per lo sviluppo di applicazioni IIoT.



La strategia di abilitazione e gestione di applicazioni bilancia il coinvolgimento diretto degli utenti con un'attenzione ai partner Siemens che sviluppano applicazioni per MindSphere. I partner che sviluppano applicazioni commerciali per MindSphere possono offrirle nel MindSphere Store, che fornisce accesso ad una significativa base installata per la ricerca e la vendita di applicazioni. Siemens vanta una consolidata rete di partner che offrono soluzioni in grado di aiutare gli utenti a sviluppare le proprie applicazioni MindSphere.

Piattaforma di sviluppo applicazioni

Le piattaforme di sviluppo applicazioni open source offrono agli sviluppatori un modo rapido e semplice per creare nuove applicazioni in grado di utilizzare e implementare le API della piattaforma MindSphere. Ad esempio:

- I servizi di supporto supportano code di messaggi, cache distribuite, sistemi di gestione di database relazionali (RDBMS), archivi di documenti e file ed altri servizi di base all'interno dell'ambiente. Ad esempio, questi servizi possono essere facilmente integrati in applicazioni Cloud Foundry tramite API
- La separazione tra sviluppo e produzione è una caratteristica dell'ambiente che distingue le applicazioni in via di sviluppo da quelle rilasciate e disponibili all'uso. Vi sono processi per supportare la promozione dell'applicazione dallo sviluppo alla produzione, incluse verifiche di convalida che garantiscono la conformità delle applicazioni ai criteri della piattaforma in termini di sicurezza e stabilità. Il test delle funzionalità è di responsabilità dello sviluppatore dell'applicazione

- Container autogestiti e macchine virtuali (VM) consentono agli utenti con specifiche esigenze non supportate dalla piattaforma MindSphere di creare i propri container per implementare e integrare il proprio codice in MindSphere tramite le apposite API. Se la containerizzazione non è possibile per un'applicazione, il codice nativo può essere implementato attraverso VM e gestito dagli utenti. Sono necessari alcuni requisiti minimi per l'integrazione nella piattaforma MindSphere, come l'integrazione IAM, che offre il servizio single-sign-on e la sicurezza per le API

Applicazioni sviluppate localmente

Le applicazioni sviluppate localmente che rispondono a specifiche esigenze sono supportate dalla piattaforma MindSphere in vari modi. Il modo più semplice per sviluppare e implementare un'applicazione è con una delle due seguenti opzioni:

- Cloud Foundry, per la quale MindSphere mette a disposizione strumenti che supportano lo sviluppo, l'implementazione e la convalida di applicazioni
- Mendix, una piattaforma per lo sviluppo di applicazioni cloud native low-code

Le applicazioni sviluppate possono essere registrate con il gestore di applicazioni e successivamente saranno accessibili attraverso il gateway. Inoltre, possono essere rese disponibili sul MindSphere Store.

Le applicazioni sviluppate localmente sono supportate mediante accesso API da un'applicazione esterna al sistema. In questo caso, l'applicazione esterna è gestita dal provider dell'applicazione e non direttamente dalla piattaforma MindSphere. In questo modo, l'applicazione è disponibile ovunque e può utilizzare qualsiasi tipo di servizi e/o strumenti di terze parti necessari per soddisfare le proprie esigenze. Tuttavia, l'applicazione può comunque accedere alle API della piattaforma e fornire il single-sign-on grazie all'integrazione con i servizi IAM.

Servizi per MindSphere

Servizi della piattaforma

I servizi della piattaforma MindSphere si dividono in due categorie: servizi core della piattaforma e servizi avanzati.

I servizi core della piattaforma supportano tutte le funzionalità sulla piattaforma, ad esempio:

- Gestione tenant
- Gestione utenti
- Autenticazione e autorizzazione (basate su standard, ivi incluso supporto OAuth)
- Servizi dati master per data modeling e gestione entità
- Messaggistica
- Misurazioni e monitoraggio dell'utilizzo

I servizi avanzati offrono funzionalità aggiuntive a supporto di servizi IIoT, applicazioni, integrazione e gestione dati per API di terze parti. Alcuni esempi:

- Gestione asset per l'assegnazione degli asset (ad esempio dispositivi diversi, un ID univoco)
- Gestione proprietà per il mapping di proprietà locally extended o attributi con asset
- Servizi eventi per la gestione e l'elaborazione degli eventi

Servizi gateway

MindSphere offre servizi gateway, nello specifico un gateway API, gestione API, individuazione servizi e servizi di registrazione applicazioni. Questi servizi sono protetti da un web application firewall (WAF), oltre a servizi di autenticazione e autorizzazione, per una maggiore sicurezza e protezione contro le tipiche vulnerabilità web e gli attacchi DDoS (Distributed Denial of Service).

I servizi gateway sono collegati ai servizi IAM della piattaforma MindSphere per proteggere le API e le applicazioni. Aiutano anche a controllare gli accessi utilizzando i servizi di autenticazione e autorizzazione della piattaforma, che sono forniti nell'ambito dei servizi della piattaforma.

Inoltre, i servizi gateway definiscono gli ambiti di applicazione, che sono associati ai ruoli assegnati agli utenti. Con questo meccanismo, il gateway API può fornire agli utenti il controllo degli accessi per i servizi. Il dettagliato controllo degli accessi è ulteriormente gestito da servizi gateway se esistono diritti di accesso più dettagliati nell'ambito di un servizio. Un esempio è quando un servizio limita l'accesso dell'utente a dati specifici nel servizio in questione.

Servizi IoT

I servizi IoT offrono funzionalità di acquisizione, archiviazione e query per dati di serie storiche IIoT. Questi servizi sono progettati per supportare operazioni di acquisizione dati a volumi elevati da più tipi di dispositivi, agenti e collegamenti, oltre a gestione del ciclo di vita dei dati e prassi di archiviazione ottimizzate.

Ad esempio, i cosiddetti "hot data" consistono tipicamente nei dati più recenti e sono elaborati tramite un motore di archiviazione a volumi elevati e bassa latenza. Invece, l'archiviazione dei cosiddetti "warm data" e "cold data" è normalmente gestita internamente attraverso un processo automatizzato che sposta gli hot data all'archivio warm o cold man mano che maturano. Vengono forniti aggregati intermedi per un accesso query più rapido man mano che i dati passano dall'archivio hot a quello warm e infine a quello cold. I formati di archiviazione per warm e cold data sono inoltre ottimizzati per query analitiche.

Oltre ai dati di serie storiche predefiniti conservati in MindSphere, parser sviluppati localmente e archiviazione per dati di serie storiche sono ottenuti creando applicazioni e integrandole nei servizi IoT. I parser sviluppati localmente sono utilizzati per supportare esigenze logiche o specifiche dell'utente per il mapping dei dati al modello IoT o a strutture di dati locally extended, se necessario per supportare le applicazioni.

Servizi analitici

I servizi analitici forniscono strumenti di analisi basilari per ottenere informazioni dettagliate da vari dati degli impianti. Ad esempio, il rilevamento delle tendenze può fornire il calcolo di serie storiche 1D

singole o multiple, ivi incluse algebra e statistiche di base, come media, somma e varianza. Inoltre, sono disponibili funzionalità analitiche avanzate per eseguire analisi più complesse e tecniche di apprendimento automatico sui dati. Questi componenti possono essere combinati per fornire pipeline di analisi complesse.

Inoltre, i servizi analitici offrono le seguenti API.

- **Calcolo KPI:** l'API di calcolo KPI è un modo semplice per elaborare vari calcoli per KPI sulla base di dati trasmessi da sensori. A seconda della disponibilità delle fonti di dati, è possibile applicare un metodo di calcolo specifico. I metodi funzionano sia per l'analisi batch offline che per l'analisi online di nuovi dati
- **Rilevamento anomalie:** l'API di rilevamento anomalie rileva eventuali comportamenti imprevisti dei processi e degli asset. Inoltre, tecniche di rilevamento anomalie basate su cluster consentono l'interazione umana e l'integrazione di conoscenza di settore (ad esempio, mediante etichettatura di nuovi cluster e/o anomalie). Gli sviluppatori possono creare applicazioni per il monitoraggio dei processi e delle condizioni, funzionalità di allarme preventivo e il rilevamento di condizioni di guasto senza esplicita definizione
- **Analisi eventi:** l'API di analisi eventi fornisce analisi statistiche per visualizzare i 10 principali guasti degli asset, che vengono utilizzati per identificare potenziali problemi
- **Calcolo segnali:** l'API di calcolo segnali offre strategie di gestione di valori mancanti di comune utilizzo, come la rimozione e l'interpolazione. L'API calcola un riepilogo descrittivo di una sequenza di valori di segnali e, se necessario, ricava nuovi valori di segnali spostando, livellando e trasformando i valori originali
- **Convalida segnali:** l'API di convalida segnali offre funzionalità necessarie per rilevare i problemi più comuni nei dati di serie storiche. Alcune delle funzionalità includono: range check, spike alert, step alert, noise alert e bias alert. L'API può inoltre essere utilizzata per ottimizzare la qualità dei dati
- **Previsione trend:** l'API di previsione delle tendenze è un framework di previsione con numerose applicazioni utili nell'area del monitoraggio dei processi



e delle condizioni. Inoltre, la rimozione della stagionalità e dei trend è un compito fondamentale nella pre-elaborazione dell'analisi dei dati. Con regressione lineare e polinomiale, questa API può essere utilizzata per rilevare se la durata di servizio di un componente sarà raggiunta nel breve termine o per il monitoraggio di processi al fine di prevedere il tempo rimanente ed evitare stati di processo indesiderati

Servizi edge e analitici

Per beneficiare di innovazioni tecnologiche sia cloud sia on-premise, gli utenti possono ampliare MindSphere implementando software su gateway e dispositivi edge utilizzando MindConnect LIB e MindConnect API. Ciò offre funzionalità di analisi e performance intelligence avanzate in prossimità delle apparecchiature dell'impianto per un'elaborazione più rapida, quasi in tempo reale, riducendo al minimo la latenza. Può consentire una serie di casi di utilizzo per analisi descrittiva, diagnostica, predittiva e prescrittiva. Questo avviene sfruttando la connettività cloud in combinazione con applicazioni edge di Siemens o terze parti in un ambiente hardware/software integrato.

L'approccio industrial edge di MindSphere consiste in servizi edge basati su cloud e modular edge runtime. I servizi edge e il modular edge runtime devono operare in modo sincronizzato sia dal punto di vista tecnico sia del runtime. L'approccio industrial edge è l'integrazione trasparente di servizi cloud con piattaforme di automazione sul campo. Consente la perfetta estensibilità di una base installata di asset, come i controlli di automazione SIMATIC IT, i comandi macchina SINUMERIK, i componenti smart grid SIPROTEC e i controlli di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria (HVAC) Climatix di Siemens, con un ecosistema di applicazioni MindSphere orientate all'edge che operano a livello di campo ma gestite attraverso MindSphere.

Servizi edge MindConnect

Questi servizi forniscono connettività tra edge, servizi IoT e domini di archiviazione. Le API di servizio consentono di inviare dati da agenti e dispositivi edge alla piattaforma MindSphere.

I servizi edge supportano dispositivi e strumenti di analisi e offrono la possibilità di gestire dispositivi, ivi inclusi aggiornamenti per software edge. Le applicazioni edge possono essere scaricate ed eseguite su sistemi edge, tra cui edge analytics. La strategia di gestione edge di Siemens è permettere l'integrazione trasparente di servizi cloud con qualsiasi dispositivo, asset o struttura dello stabilimento, consentendo la perfetta estensibilità di un ecosistema di dispositivi e asset eterogeneo.

Le seguenti funzionalità di MindSphere sono elementi distintivi:

- Servizi edge basati su cloud
- Modular edge runtime, implementabile in un'ampia serie di dispositivi edge
- Possibilità di sfruttare la connettività cloud in combinazione con applicazioni edge di Siemens o terze parti in ambienti hardware/software integrati

Le funzionalità principali includono:

- Implementazione di software in dispositivi edge con l'utilizzo di API e MindConnect Library

- Integrazione di funzionalità di analisi e performance intelligence avanzate in edge runtime
- Interazioni altamente sicure con vari dispositivi edge, consentendo diversi casi di utilizzo per analisi descrittiva, diagnostica, predittiva e prescrittiva
- Funzionalità integrate fornite da Siemens, che consentono agli utenti di gestire autonomamente i dispositivi edge, contribuendo ad offrire un'esperienza utente ottimale

I fornitori stanno integrando funzionalità di gestione dispositivi ed edge abilitati al cloud nei propri prodotti hardware per ottenere prestazioni ancora migliori. Questi dispositivi sono supportati dalla strategia open-edge di MindSphere e dai relativi servizi di connettività ed elaborazione.

Servizi per sviluppatori e partner

Questi servizi offrono le funzionalità di cui utenti e terze parti hanno bisogno per creare applicazioni, implementarle nella piattaforma MindSphere e integrarle nei servizi della piattaforma. I servizi includono il developer cockpit, un unico spazio di lavoro per aiutare gli sviluppatori a gestire le applicazioni che stanno creando, e un operator cockpit per offrire le applicazioni agli utenti.

Servizi di scambio

I servizi di scambio offrono agli sviluppatori la possibilità di vendere le proprie applicazioni o renderle disponibili agli utenti fornendo un'interfaccia a un marketplace condiviso per la comunità MindSphere, chiamato MindSphere Store. È possibile utilizzare regole di controllo degli accessi per garantire la privacy per specifiche applicazioni destinate all'uso esclusivo da parte di determinate aziende.

Servizi di gestione delle operazioni

Questi servizi sono un toolkit a supporto delle soluzioni per le applicazioni MindSphere e tutti i relativi processi di sviluppo interni. Forniscono una completa automazione dell'intero processo di sviluppo utilizzando una pipeline di integrazione continua e distribuzione continua (CI/CD, Continuous Integration/Continuous Delivery) conforme ai moderni principi DevOps. Alcuni esempi:

- Infrastruttura automatizzata fornita tramite scripting esteso
- Convalida di sicurezza automatizzata tramite verifica del codice, che conferma la conformità dei servizi implementati nella piattaforma MindSphere attraverso la pipeline CI/CD ai requisiti di sicurezza. Se un servizio non è conforme ai requisiti di sicurezza, è possibile interromperne l'implementazione
- Gli strumenti di monitoraggio controllano il sistema ed eventuali escalation innescano allarmi se un servizio diventa non disponibile o se viene rilevato un problema
- Sulla piattaforma MindSphere sono disponibili strumenti di logging e analisi log a supporto del monitoraggio e risoluzione dei problemi e delle funzionalità forensics
- Sulla piattaforma MindSphere è disponibile un sistema di ticketing di supporto che sfrutta il sistema Global Technical Access Center (GTAC) di Siemens in Siemens PLM Software. I ticket di supporto sono integrati direttamente nel ciclo di vita di sviluppo dei sistemi (SDLC). Ciò fornisce un feedback immediato dell'utente ai team di sviluppo Siemens proprietari del servizio o servizi in questione sulla piattaforma MindSphere. In questo modo, i team di sviluppo possono rispondere più rapidamente alle richieste degli utenti

Integrazione e connettività

In MindSphere, le applicazioni sono perfettamente integrate con i dati operativi lungo l'intera catena di valore, chiudendo il cerchio attraverso le varie fasi del ciclo di vita del prodotto, dall'ideazione alla realizzazione fino all'utilizzo. Le integrazioni possono implicare applicazioni aziendali e/o piattaforme cloud, operando on-premise, nel cloud o in forma ibrida tra le due modalità.



A loro volta, tali integrazioni possono fornire agli sviluppatori di applicazioni la possibilità di confrontare simulazioni e risultati di test con osservazioni del mondo reale, in modo da poter migliorare costantemente la qualità e la reattività delle applicazioni. Gli sviluppatori ottengono anche la possibilità di collegarsi a sistemi aziendali, database e prodotti sia on-premise sia basati su cloud. Inoltre, è possibile integrare servizi PLM nella piattaforma, fornendo dati prestazionali in tempo reale e accumulati da inserire in Digital Twin altamente fedeli e a ciclo chiuso di prodotto, produzione e prestazioni.

Rispetto ad altre alternative PaaS per l'IIoT, l'integrazione MindSphere si distingue per quanto segue:

- Strumenti di analisi di Big Data integrati con dati IIoT in un'unica piattaforma
- Connettività al portafoglio di asset e sistemi più vasto possibile, con connettori a sistemi industriali e aziendali, database storici, SCADA, DCS, MES, MOM, PLM, ERP, gestione della qualità (QM), gestione della supply chain (SCM) e altri sistemi e piattaforme di servizi
- Connettività a un ecosistema aperto di dispositivi industriali, inclusi produttori diversi da Siemens
- Integrazione con un Digital Twin olistico e completo di asset, ivi incluso il prodotto, il relativo processo produttivo e le prestazioni di tale prodotto

Applicazioni e servizi digitali dal grande potenziale

Per ottimizzare e personalizzare le funzionalità di un'istanza MindSphere, Siemens ha creato un ricco ecosistema per l'abilitazione di applicazioni e gestioni. I tecnici Siemens stanno sviluppando applicazioni analitiche e specifiche per i diversi settori, che consentono alle imprese di trasformare e visualizzare i propri dati in modi rivoluzionari. Oltre ai tecnici Siemens, qualsiasi sviluppatore può ottenere accesso alle tecnologie di abilitazione di applicazioni e gestioni per progettare e lanciare applicazioni.

Applicazioni MindSphere sviluppate da esperti di settore Siemens

Product Intelligence

Product Intelligence offre la possibilità di cercare e analizzare in pochi secondi miliardi di eventi di dati sul campo di fornitori, produttori e clienti contestualizzati, dando agli utenti una visione completa dell'intera catena del valore.

Product Intelligence è stata sviluppata con competenze del settore manifatturiero provenienti da Siemens PLM Software. Automatizza l'analisi dei dati sulle prestazioni dei prodotti per creare un'intelligence utilizzabile. L'applicazione MindSphere collega i

prodotti di un'impresa ad una catena del valore a livello mondiale unificando tutte le fonti di Big Data, come PLM, sistemi ERP, MES, sistemi di gestione della qualità (QMS), sistemi di gestione delle relazioni con i clienti (CRM) e l'IoT, in un unico hub facilmente accessibile.

L'applicazione Product Intelligence presenta quattro offerte:

- **Data Quality** consente agli utenti di pulire, mantenere e analizzare l'integrità dei Big Data alla fonte
- **Performance Analytics** consente agli utenti di monitorare i dati in tutta la supply chain, inclusa l'esperienza utente, e di analizzare rapidamente miliardi di combinazioni di dati in pochi secondi. In questo modo è possibile ridurre notevolmente costi, tempi e risorse necessari per l'analisi di Big Data. Include tre strumenti principali:
 - Discovery consente alle imprese di porre domande che non sapevano di dover porre, analizzando miliardi di combinazioni di dati per creare informazioni sui Big Data
 - Monitoring consente agli utenti di monitorare e osservare i trend per tutte le fonti di Big Data disponibili in un unico hub per un'analisi completa
 - Parametric Data Analytics è abilitato acquisendo più fonti in una supply chain, tra cui il test dei prodotti durante l'introduzione di nuovi prodotti (NPI), la fabbricazione durante la produzione e l'IoT durante operazioni sul campo
- **Advanced Data Visualization** integra il software Tableau® ed è utilizzata per creare diagrammi e grafici semplici e chiari a partire da livelli di KPI di set di dati complessi
- **Contextual Search** consente agli utenti di visualizzare e cercare tutti i Big Data unificati per rapidi drill-down e ricerca della fonte dei problemi della catena di valore



Manage MyMachines

Manage MyMachines offre visibilità sull'utilizzo e sulle prestazioni delle macchine, consentendo agli utenti di ridurre i costi e migliorare l'assistenza e la manutenzione.

Manage MyMachines è fornita dal gruppo Siemens Digital Factory. Monitora la disponibilità e la produttività di macchine utensili in tutto il mondo presso stabilimenti di produzione di piccole e grandi dimensioni. Inoltre, consente ai produttori di macchine utensili di iniziare a sviluppare nuovi servizi digitali, risultando ideale per i clienti di OEM di piccole-medie dimensioni.

Manage MyMachines può collegare i controlli SINUMERIK 840D sl di Siemens a MindSphere in modo semplice ed intuitivo. Ulteriori sistemi di controllo, sia di Siemens sia di terze parti, sono previsti nel piano di sviluppo di MindSphere.

MindConnect Edge Analytics

Edge Analytics offre funzionalità di monitoraggio degli asset e visualizzazione dati che consentono il tempestivo rilevamento di danni o anomalie dei macchinari. In concreto, può aiutare gli operatori a ottimizzare l'efficienza produttiva, ridurre gli interventi di manutenzione e le interruzioni impreviste facilitando le interruzioni di manutenzione pianificate mediante manutenzione predittiva e analisi delle cause all'origine dei problemi.

MindConnect Edge Analytics è un sistema di monitoraggio delle condizioni (CMS) di Siemens. Consente una facile progettazione dei workflow di analisi dei dati e supporta un'ampia gamma di asset per l'acquisizione di dati, fornendo data intelligence dinamica in tutti i settori. Inoltre, offre molte opportunità per acquisire segnali di campo in un dispositivo CMS nell'area di produzione. I dati possono essere letti ciclicamente in una frequenza fino a 192 kilohertz (kHz), quindi analizzati, compressi e archiviati. Successivamente, i dati pre-elaborati possono essere inviati a MindSphere.

Gestione asset nel settore ferroviario

Railigent®, la piattaforma Siemens specifica per la mobilità, aiuta ad aumentare la disponibilità, migliorare l'efficienza, ridurre rischi e costi operativi e migliorare la manutenzione per il settore del trasporto ferroviario.

Include monitoraggio da remoto, diagnostica rapida e previsione preventiva dei guasti sia per la flotta sia per le infrastrutture. Alcuni esempi: visualizzazione dello

stato di salute e della posizione di veicoli; previsione di guasti dei componenti per trasmissioni, cuscinetti, motori di trazione, porte e trasformatori di potenza; supporto alle operazioni; analisi delle condizioni di errore dello European Train Control System (ETCS); previsione di guasti dei deviatoi e analisi a volumi elevati per reti ferroviarie.

Caratteristiche e funzionalità:

- Manutenzione prescrittiva per una disponibilità superiore al 99%
- Pianificazione delle operazioni ottimizzata, con una riduzione dei ritardi fino al 20%
- Trasparenza in tempo reale con il Global Positioning System (GPS) e centinaia di letture di sensori al secondo per veicoli ad alta velocità
- Analisi delle cause all'origine dei problemi, con una riduzione dei tempi di risoluzione di guasti complessi superiore al 20%

Con Railigent collegata a MindSphere, le imprese possono migliorare il proprio portafoglio di asset lungo l'intero ciclo di vita. Ad esempio, un operatore ferroviario non solo sarà in grado di migliorare la disponibilità dei veicoli ferroviari, ma anche la gestione delle stazioni e l'ottimizzazione del consumo energetico.

Suite di applicazioni per la gestione dell'energia

Siemens EnergyIP offre una vasta gamma di applicazioni per reti elettriche. La soluzione copre vari casi di utilizzo, come gestione dei dati dei contatori, gestione dell'energia decentralizzata, gestione delle transazioni di mercato e coinvolgimento dei clienti su portali e dispositivi mobili. Può integrare ed elaborare dati trasmessi da milioni di asset distribuiti, come contatori



intelligenti, terminali remoti e inverter. Può elaborare i dati dei contatori automaticamente, monitorando e controllando le risorse energetiche distribuite e gestendo la partecipazione al mercato per centrali elettriche virtuali e soluzioni per la gestione della domanda.

Inoltre, EnergyIP offre un ambiente analitico basato su tecnologia all'avanguardia e applicazioni di analisi avanzate per ricavare maggiore valore dai dati esistenti.

Alcune caratteristiche e funzionalità di EnergyIP:

- Gestione dei dati da milioni di asset distribuiti quasi in tempo reale
- Efficiente integrazione di tecnologia operativa (OT) IT tra applicazioni IT e dispositivi sul campo
- Modello di utility data per interpretare i dati trasmessi da asset energetici
- Comunicazione bidirezionale a ciclo chiuso

In futuro, le attuali funzionalità di EnergyIP saranno ampliate e acquisiranno ulteriore valore nel momento in cui le relative applicazioni saranno disponibili come applicazioni MindSphere. Questo si tradurrà in casi di utilizzo verticali trasversali, nuovi modelli di business e nuove offerte di servizi per i clienti.

Creare prestazioni e sostenibilità

Progettato per gestire le prestazioni di edifici commerciali e strutture industriali, Siemens Navigator aiuta a trasformare i dati in intelligence utilizzabile lungo tutto il ciclo di vita di un asset o di un intero portafoglio di asset.

Navigator è progettato per migliorare le prestazioni dei sistemi costruttivi, conseguire gli obiettivi di sostenibilità e ridurre i costi energetici massimizzando l'efficienza energetica e operativa. Grazie a queste funzionalità, gli utenti ottengono maggiore visibilità sulle prestazioni a lungo termine dei propri edifici e delle proprie strutture.

Essendo una piattaforma basata su cloud completamente personalizzabile, Navigator può essere utilizzato per analizzare un singolo edificio, un campus o un intero portafoglio immobiliare. Realizzato con potenti funzionalità di reportistica e analisi, Navigator raccoglie e analizza grandi quantità di dati sulle prestazioni degli edifici, consentendo agli utenti non solo di ottimizzare l'efficienza e i risparmi sui costi dei propri investimenti, ma anche di generare informazioni utilizzabili per prendere decisioni informate e migliorare l'efficienza del business.

Analisi delle prestazioni dei cicli di controllo

L'analisi delle prestazioni dei cicli di controllo aggiunge un nuovo livello di trasparenza ai dati di processo disponibili in un DCS, a supporto di un efficiente processo di ottimizzazione. La trasparenza è generata attraverso il rilevamento automatico dello stato e il calcolo di KPI per diversi stati di controllo. Questa applicazione fornisce agli utenti panoramiche gerarchiche degli impianti, dalla gestione ad un singolo dettaglio di controllo, consentendo analisi automatizzate dei dati su base regolare per supportare la messa a punto e l'ottimizzazione dei processi nel lungo termine. È possibile generare ulteriori report tecnici per cicli di controllo critici.

Strumenti di analisi per sistemi di trasmissione

Gli strumenti di analisi per sistemi di trasmissione offrono le funzionalità di connettività, analisi e visualizzazione necessarie ai fini della manutenzione basata sulle condizioni (CBM) e abilitata al cloud di sistemi di azionamento, motori e unità di trasmissione, sfruttando il know-how dei rispettivi produttori. Un modello CBM può fornire allarmi preventivi di guasti imminenti, in modo da adottare misure correttive prima che si verifichino interruzioni della produzione. Inoltre, consente agli utenti di allineare meglio interventi di manutenzione e fermi di produzione pianificati.

Ambienti DevOps per lo sviluppo di applicazioni

Per aiutare i clienti e partner Siemens a sviluppare e integrare le proprie applicazioni e i propri servizi software, MindSphere mette a disposizione API aperte e strumenti di sviluppo. Le API MindSphere si avvalgono dell'approfondita conoscenza dei più importanti settori da parte di Siemens, nonché della sua familiarità con l'IoT e i fattori chiave per adottare soluzioni IoT.

Grazie a questi strumenti, gli utenti possono implementare applicazioni software in poche ore o giorni invece che in settimane o mesi. Consentono agli sviluppatori di rifattorizzare soluzioni monolitiche esistenti in componenti/applicazioni modulari per offrire ai clienti molta più flessibilità e funzionalità su misura, nonché aggiornamenti più rapidi e più efficienti in termini di costi e approcci di sviluppo agile. MindSphere offre agli sviluppatori un'ampia gamma di API, che possono velocizzare lo sviluppo di applicazioni e ridurre notevolmente i relativi costi.

I plug-in per ambienti di sviluppo comuni, come IntelliJ ed Eclipse, semplificano e velocizzano lo sviluppo e l'integrazione di applicazioni per MindSphere.

Inoltre, gli sviluppatori possono utilizzare servizi e componenti riutilizzabili, dal parsing, l'analisi e la visualizzazione ad integrazioni e scambi di dati cloud-to-cloud per velocizzare ulteriormente i tempi di implementazione. Anche l'analisi di debugging locale e l'ottimizzazione delle prestazioni contribuiscono alla riduzione dei tempi di sviluppo.

Inoltre, gli sviluppatori di applicazioni possono attingere alle risorse della community di sviluppo di MindSphere, come il portale per sviluppatori, conferenze di sviluppatori, applicazioni demo, template e altro. Per gli sviluppatori che offrono ai propri clienti applicazioni e servizi personalizzati, lo spazio di lavoro developer cockpit aiuta a monitorare l'utilizzo dei propri servizi e gestire le proprie risorse.

Il MindSphere Store

Il MindSphere Store offre una piattaforma di distribuzione sicura per applicazioni industriali e servizi digitali ospitata su MindSphere tramite download diretto in versione di prova gratuita o versione completa a pagamento, secondo quanto stabilito dai proprietari delle applicazioni. Le fonti possono includere Siemens, tra i suoi numerosi settori di attività, e partner terzi, come ISV e OEM. Tutte le applicazioni di terze parti disponibili su MindSphere Store sono sottoposte a scansione antivirus e certificate prive di virus. I provider terzi sono regolati da un accordo di licenza Siemens, che include termini e condizioni legali separati, e sono pienamente responsabili della propria proprietà intellettuale. Sono inoltre responsabili di fornire un sufficiente livello di supporto tecnico.

Innovazione a ciclo chiuso con Digital Twin end-to-end

La digitalizzazione sta interessando ogni settore, rendendo possibile, se non necessario, per i produttori rivoluzionare completamente il modo di fare business. Le imprese più innovative non solo ridurranno i tempi di ciclo, aumenteranno i rendimenti e creeranno nuove opportunità di business, ma miglioreranno sensibilmente anche il fatturato, implementando una tecnologia volta a migliorare il prodotto lungo tutto il ciclo di vita grazie ad informazioni dettagliate, ottenute utilizzando Digital Twin a ciclo chiuso dalla progettazione alla produzione e viceversa.

L'idea di creare un'approssimazione digitale non è nuova. Un Digital Twin è un modello virtuale intersettoriale in software che rappresenta accuratamente un prodotto o una produzione. Ma con il potenziale dell'IoT, è ora possibile sviluppare ulteriormente il concetto di Digital Twin rispetto a quanto fatto finora.

I dati raccolti con piattaforme IIoT forniscono informazioni dettagliate sulle operazioni di produzione. Acquisendo tali informazioni e collegandole a modelli di Digital Twin altamente fedeli, le imprese creano un thread digitale uniforme, che consente di velocizzare lo sviluppo, ottimizzare i processi di produzione e

migliorare i prodotti per la successiva versione o iterazione con informazioni in tempo reale (figura 4).

Siemens offre il Digital Twin completo con MindSphere

Combinando MindSphere con il software Teamcenter®, lo strumento per la gestione collaborativa dei dati di prodotto offerto da Siemens, il Digital Twin si evolve e si aggiorna costantemente per rispecchiare qualsiasi modifica apportata alla controparte fisica lungo l'intero ciclo di vita. Ciò crea un feedback a ciclo chiuso in un ambiente virtuale, che offre alle imprese informazioni dettagliate sulla migliore progettazione possibile per i propri prodotti e processi produttivi.

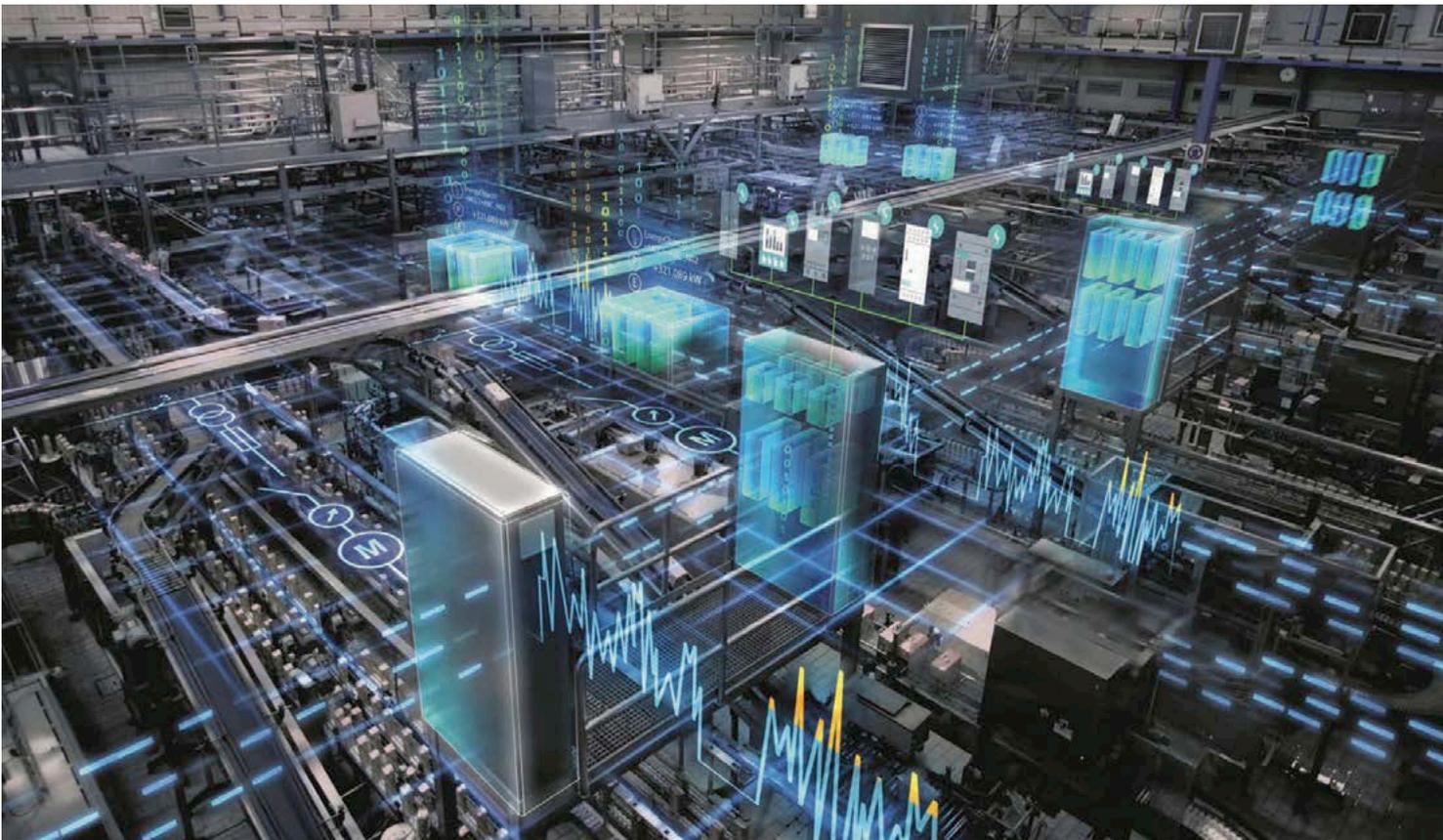
Per risultati ottimali e previsioni delle prestazioni più accurate possibili, è essenziale che il Digital Twin abbia il massimo livello di precisione e fedeltà. Siemens soddisfa questo requisito integrando funzionalità di simulazione multifisica. Il Digital Twin può essere uno strumento di analisi predittiva utilizzato per determinare le caratteristiche prestazionali di prodotti e sistemi di produzione. I prodotti e i sistemi



Figura 4: questa immagine mostra in che modo un Digital Twin può fornire un proxy virtuale per prodotto, produzione e prestazioni.

di produzione possono essere costantemente ottimizzati man mano che il Digital Twin riceve informazioni sulle prestazioni dal campo (il prodotto) o dallo stabilimento (il sistema di produzione). Alcuni elementi del Digital Twin sono integrati attraverso un thread digitale che collega dati e modelli intelligenti lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto o impianto di produzione per aiutare le imprese a comprendere perché sta succedendo qualcosa, nonché per rivelare informazioni finalizzate a velocizzare future decisioni di progettazione o produzione.

Siemens crede in un approccio olistico con modelli intelligenti e un thread digitale a ciclo chiuso, in grado di generare informazioni con un impatto sfruttabile. L'utilizzo end-to-end del Digital Twin può perdurare nel corso della progettazione, produzione, gestione, feedback e aggiornamenti fino al termine del ciclo di vita della controparte fisica. Il thread digitale del Digital Twin olistico interconnette un ricco set di informazioni creato nel corso del ciclo di vita, verificando le azioni pregresse e supportando quelle future.



Ecosistema di partner MindSphere

Siemens coltiva attivamente un ricco ecosistema di partner, fornendo agli sviluppatori un'eccellente opportunità di partecipare alla trasformazione digitale delle imprese, a prescindere dal settore e dalle dimensioni. Con una base installata di milioni di dispositivi a livello globale, vengono spesso rilasciate applicazioni di alto valore sviluppate dai partner in collaborazione con Siemens.

MindSphere offre un'ampia gamma di API per promuovere lo sviluppo con un set olistico di soluzioni e servizi IIoT in grado di soddisfare perfettamente gli specifici requisiti dei clienti. Ciò offre ai partner enormi opportunità di creare e gestire le proprie offerte digitali intorno a MindSphere.

Vengono destinate significative risorse all'abilitazione dei partner, per garantire lo sviluppo e il rilascio di soluzioni della massima qualità in un ambiente sicuro. I partner ricevono supporto, formazione e consulenza. Tutte le applicazioni sviluppate sono testate da Siemens per soddisfare rigorosi standard di sicurezza. Il programma dei partner MindSphere è incentrato sulla creazione di uno scenario win-win per utenti e partner. I partner possono promuovere le proprie applicazioni MindSphere, mentre gli utenti di MindSphere beneficiano di numerose applicazioni e servizi per rispondere alle sfide più impegnative.

Semplificare la digitalizzazione con MindSphere

Agendo ora, agli albori dell'Industria 4.0, le imprese massimizzeranno il proprio vantaggio competitivo.

Oggi, la digitalizzazione è un requisito fondamentale per le imprese per rimanere competitive in un mondo sempre più connesso. Con MindSphere di Siemens, è possibile velocizzare il processo di digitalizzazione con un ridotto rischio di destabilizzazione. Il collegamento di asset distribuiti a livello globale ad un'unica piattaforma non richiede tempi di inattività o soluzioni di connettività frammentarie. E le informazioni ottenute dalla conseguente digitalizzazione contribuiscono a ridurre i costi, migliorare la qualità dei prodotti, promuovere nuovi livelli di efficienza e prestazioni, ridurre i tempi di risposta alle richieste dei clienti e alla domanda del mercato, oltre ad aprire nuove opportunità di business e di servizi.

MindSphere collega elementi del mondo reale, tra cui asset fisici e sistemi IT basati sul web e aziendali, al mondo digitale e offre applicazioni industriali di alto valore e servizi digitali per promuovere il successo del business. Le funzionalità di PaaS aperta consentono la creazione di un ricco ecosistema di partner che offre una vasta gamma di soluzioni IIoT innovative. Tramite la perfetta integrazione dei dati operativi in tutta la catena del valore, le imprese non solo promuoveranno la trasparenza operativa e le prestazioni, ma potranno anche confrontare i risultati di simulazioni e test con osservazioni del mondo reale per migliorare le prestazioni, rafforzare il proprio vantaggio competitivo e aumentare significativamente la propria redditività.

Il percorso verso la digitalizzazione vi attende. Per saperne di più, contattate un rappresentante Siemens, il vostro partner globale, oppure visitate il sito web di Siemens MindSphere.

Siemens

Sede principale

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 972 987 3000

Americhe

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
+1 314 264 8499

Europa

Stephenson House
Sir William Siemens Square
Frimley, Camberley
Surrey, GU16 8QD
+44 (0) 1276 413200

Asia-Pacifico

Unit 901-902, 9/F
Tower B, Manulife Financial Centre
223-231 Wai Yip Street, Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
+852 2230 3333

www.siemens.com/mindsphere

© 2019 Siemens AG. Siemens, il logo Siemens, MindSphere, MindAccess, MindConnect, MindApps e MindServices sono marchi o marchi registrati di Siemens AG. Teamcenter è un marchio o marchio registrato di Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. o delle sue consociate negli Stati Uniti e in altri Paesi. Tutti gli altri marchi commerciali, marchi registrati o marchi di servizio appartengono ai rispettivi detentori.
69993-A21-IT 6/19 o2e