

# Nuova soluzione per il cinema digitale disponibile a livello mondiale grazie alla collaborazione tra Cisco e Cinemeccanica

Customer Case Study

Cinemeccanica S.p.A è una società italiana specializzata nella produzione e distribuzione di attrezzature cinematografiche, dai proiettori agli schermi. L'azienda ha introdotto una soluzione innovativa per la proiezione dei film nei cinema, usando un'architettura di server centralizzati che effettuano lo streaming dei contenuti audio e video verso proiettori digitali installati nelle cabine di proiezione.

In collaborazione con lo sviluppatore di sistemi ART S.r.l. e con il system integrator In.I.T. S.r.l., Cisco ha messo a punto una rete efficiente e flessibile che consente ai gestori di ottenere importanti risparmi nei costi di possesso e manutenzione. La soluzione introduce inoltre una maggiore efficienza nel controllo e risoluzione dei problemi di qualsiasi attrezzatura per il cinema digitale.

A seguito di questa collaborazione e grazie alla consolidata esperienza nel settore, Cinemeccanica può offrire una soluzione innovativa per soddisfare le esigenze attuali e future del mercato cinematografico digitale.

## SOMMARIO ESECUTIVO

### Cinemeccanica S.p.A.

#### - Industria,

Società italiana operante dal 1920 nella produzione e distribuzione di attrezzature cinematografiche.

### In.I.T. S.r.l.

#### - Networking,

System Integrator italiano e Corporate Partner Cisco dal 1996.

### ART S.r.l.

#### - Ricerca e sviluppo,

Società italiana operante in ricerca e sviluppo e produzione, con esperienza nei digital media, nei settori spazio e motorsport e nei sistemi di trasporto avanzati.

### La sfida

- Offrire ai gestori una soluzione a costi contenuti per sfruttare i vantaggi offerti dai proiettori digitali di seconda generazione.
- Migliorare prestazioni, flessibilità, disponibilità e affidabilità delle soluzioni per il cinema digitale disponibili.
- Centralizzare e semplificare la gestione e manutenzione del sistema

### Soluzione di rete

- Switch centrali Cisco Catalyst 2960-S con tecnologia FlexStack o Catalyst 3750 con configurazione StackWise e RSTP
- Access switch Cisco della serie 300 per i proiettori.

### Valore per l'azienda

- Riduzione significativa del TCO per i gestori.
- Migliori prestazioni del sistema e flessibilità nella programmazione.
- Gestione coerente dell'intera infrastruttura.
- Cabina di proiezione che non richiede supervisione.
- Centralizzazione e semplificazione di gestione e manutenzione del sistema.

## La sfida

I proiettori digitali di seconda generazione offrono una migliore qualità del video con risoluzione **4K (Super HD)** e introducono un nuovo concetto di architettura di sistema: il decoder delle immagini (IMB) è integrato nel proiettore. Per consentire il funzionamento del sistema bisogna includere un server (SMS) che alimenta l'IMB con lo streaming in tempo reale dei contenuti compressi e criptati. Questo flusso di bit richiede una notevole ampiezza di banda per mantenere l'alta qualità delle immagini: occorrono 250 Mbit/s per il solo payload. Considerando anche l'audio e le informazioni accessorie, l'ampiezza di banda può superare i 350 Mbit/s. Questo valore è destinato a crescere ulteriormente perché alcune organizzazioni di standardizzazione, come ISO e SMPTE, stanno valutando "profili" più estesi per il bitrate delle immagini.

Fino a oggi, tutti i produttori di attrezzature per il cinema digitale proponevano dei "server SMS connessi al proiettore". Questo approccio non era tuttavia ottimale perché non riduce il TCO (Total Cost of Ownership), obbliga i server a funzionare nell'impegnativo ambiente della "cabina di proiezione" e complica le attività di gestione e manutenzione.

Cinemeccanica e i suoi partner tecnici ART srl e In.I.T. srl hanno progettato e sviluppato un'innovativa architettura del sistema. Secondo tale architettura, il server SMS (oppure un cloud di "server SMS fisici/virtuali") è "scollegato" dal proiettore e centralizzato in un apposito locale del teatro, dove alimenta "in modalità di streaming" tutti gli IMB e i proiettori del Multiplex. Cinemeccanica chiama "**CM-Cloud**" questo approccio. Esso permette di ridurre i costi migliorando prestazioni, gestione e manutenzione dei sistemi e aumentando l'affidabilità del server SMS. È stato tuttavia necessario superare notevoli difficoltà a livello di rete.

Le specifiche DCI (Digital Cinema Initiative) e le prassi di progettazione impongono l'eliminazione di tutti gli eventuali "single point of failure" nell'architettura del sistema. Di conseguenza, quest'ultima deve essere ideata e progettata in base a un requisito molto specifico: "lo spettacolo deve continuare".

Per la rete, ciò si traduce nella necessità di garantire la completa fault tolerance, ridondanza e un adeguato throughput dal **CM-Cloud** agli IMB connessi ai proiettori. Il tutto, inoltre, riducendo significativamente i costi complessivi rispetto all'approccio tradizionale.



Grazie alle tecnologie FlexStack e Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; IEEE 802.1w), Cisco Catalyst 2960-S è la piattaforma centrale scelta da In.I.T. come soluzione di failover efficiente e molto veloce per la nuova soluzione DCS (Digital Cinema Solution) progettata da ART.

La serie di managed switch Cisco 300 è facile da usare e offre una combinazione ideale tra funzionalità e costi contenuti. Il modello SG300-10P usato in questa soluzione fornisce 14,88 mpps (milioni di pacchetti al secondo, pacchetti da 64 byte) con una capacità di switching di 20,0 Gbps (Gigabit al secondo).

## La soluzione

Cinemeccanica e ART hanno sviluppato l'innovativa architettura **DCTSA (Digital Cinema Theater System Architecture)**, indicata nella Figura 1 e caratterizzata dalla centralizzazione dei server di gestione del cinema in un locale separato dalle cabine di proiezione.

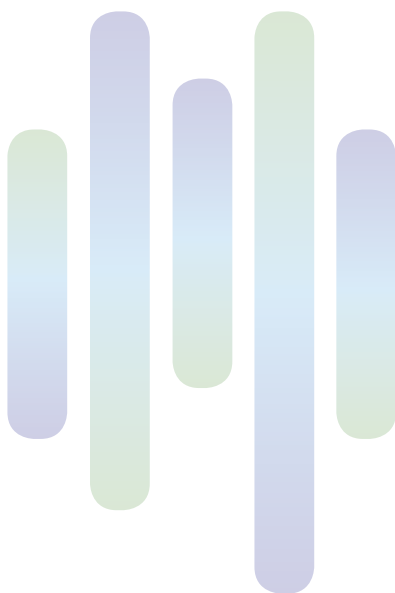
Ogni sala del teatro dispone in cabina di proiezione di un rack che ospita tutti i dispositivi necessari per la proiezione dei contenuti del cinema digitale (trailer, film) o di contenuti alternativi (pubblicità, trailer, spettacoli 'live'):

- L'**IMB (Image Media Block)** estrae in tempo reale i dati video, audio e sottotitoli da un DCP (Digital Cinema Package) e li fornisce agli altri dispositivi del teatro: proiettore, processore audio, visualizzatore esterno di sottotitoli.
- Il **VSC (Video Scaler)** passa all'IMB i contenuti alternativi provenienti da una varietà di sorgenti (riproduttori DVD/Blu-Ray, schede video dei PC) collegate alle sue interfacce HDMI o DVI (digitale + analogica). Il VSC dispone di capacità di scaling per adattare la qualità delle immagini alle esigenze della proiezione sul grande schermo dei teatri.
- Una sorgente di contenuti alternativi è l'unità **MAI (Multiple Access Inputs)** progettata da ART, che riproduce i file codificati in una varietà di formati (es. video H.264/MPEG2, audio MP3/AAC/AC3, container AVI/MP4), decodifica i flussi RTSP provenienti da ricevitori satellitari (es. spettacoli 'live', eventi sportivi) e offre funzionalità per migliorare la qualità del video.
- I contenuti video (DCP e alternativi) provenienti dall'IMB sono visualizzati sullo schermo del teatro dal **Proiettore** che, a seconda del modello, supporta la risoluzione **2K o 4K (Super HD)**.
- I contenuti audio provenienti dall'IMB vengono inviati al **Processore audio**, che offre funzioni di decodifica surround, preamplificazione, equalizzazione, controllo del volume ecc. L'audio così elaborato viene inviato al sistema PA del teatro.
- Un **Processore di automazione** gestisce vari eventi di automazione per il teatro.

Tutti i teatri sono gestiti da una serie di dispositivi che si trovano in un locale diverso rispetto al proiettore.

- Ogni nodo **SMS (Screen Management System)** controlla tutte le funzionalità relative a un singolo teatro. Per esempio:
  - Mette a disposizione del personale un'interfaccia utente per controllare localmente il teatro.
  - Controlla tutti gli aspetti relativi al teatro: gestione del proiettore, riproduzione attraverso il comparto multimediale, automazione (es. apertura/chiusura del sipario, accensione/spegnimento delle luci), elaborazione del suono e altro.
  - Gestisce le funzioni di sicurezza per lo streaming sicuro di un DCP (Digital Cinema Package) verso il proiettore.
  - Pianifica lo spettacolo secondo una playlist che indica quali contenuti devono essere inviati allo schermo (es. trailer, pubblicità, film, contenuti 'live', segnali come le azioni di automazione).
  - Raccoglie informazioni diagnostiche dai dispositivi del teatro e le fornisce al gestore e/o ai distributori.





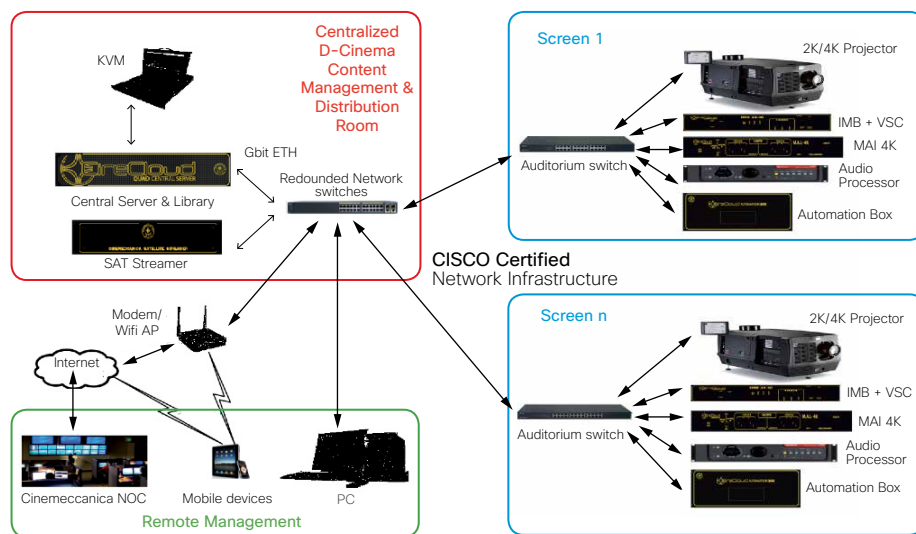
- L'unità **Content Library** è uno storage centralizzato per vari tipi di file: contenuti DCP, contenuti alternativi, playlist degli spettacoli, KDM (Key Delivery Message) necessari alla riproduzione di DCP criptati. Prima della riproduzione, i contenuti vengono copiati dalla Content Library nello storage locale delle unità SMS.

Le comunicazioni e l'interscambio di dati tra tutti i dispositivi hanno luogo sulla LAN del teatro. Le unità SMS e Content Library si possono usare in vari modi:

- **Localmente**, collegando all'unità tastiera, mouse e monitor (direttamente o da remoto).
- **Da remoto**, con vari livelli di interazione:
  - Gli spettatori possono gestire il sistema (es. con **personal computer** o con **dispositivi mobili** collegati alla LAN del teatro) come se fossero connessi localmente.
  - Gli utenti esterni (come un **NOC - Network Operations Center**) possono monitorare il funzionamento del sistema attraverso una WAN per evitare situazioni critiche e risolvere altri problemi. In questo caso, in ogni teatro viene installata anche un'unità Cisco ASA (firewall e concentratore VPN) che crea una VPN sicura tra il NOC di Cinemeccanica e la LAN del teatro.

Figure1. Cinemeccanica spa In-Theater System Architecture

## CMCloud System Architecture



Per mantenere un flusso di bit di alta qualità **con latenza e ritardi molto contenuti per le procedure di failover**, In.I.T. ha progettato una soluzione certificata da Cisco per quella specifica infrastruttura di rete IP. Per la sala di distribuzione è stato usato uno stack di switch Cisco Catalyst della serie 2960S, mentre per la sala del teatro sono stati usati switch Cisco della serie 300 (nei teatri che usano molti proiettori vengono usati gli switch Cisco Catalyst della serie 3750).



Gli switch Cisco Catalyst della serie 2960-S sono prodotti Layer 2 di fascia alta che offrono maggiore facilità d'uso, garantiscono un'elevata sicurezza dell'attività aziendale, maggiore sostenibilità dei carichi e un'esperienza di borderless network. Gli switch Catalyst della serie 2960-S offrono la nuova funzionalità di stacking FlexStack con connettività da 1 e 10 Gigabit e Power over Ethernet Plus (PoE+). I prodotti Cisco Catalyst della serie 2960-S e 2960 sono degli access switch a configurazione fissa progettati per offrire un ridotto TCO nelle reti di grandi e medie aziende o sedi periferiche.



Questi dispositivi vengono connessi usando la tecnologia Flex Stack.

La tecnologia **Cisco FlexStack**, con modulo hot-swappable e software IOS, permette di ottenere un vero stacking: tutti gli switch nello stack funzionano come una singola unità. Cisco FlexStack offre un unico data plane, configurazione unificata e gestione di un singolo indirizzo IP per un gruppo di switch. Il vantaggio di questa forma di vero stacking è il TCO ridotto, grazie alla gestione più semplice e maggiore disponibilità. Cisco FlexStack offre funzioni cross-stack come l'uso delle tecnologie Etherchannel, SPAN e FlexLink. È possibile aggiungere un nuovo modulo di stack a qualsiasi switch Catalyst 2960-S con software LAN Base, per aggiornarlo rapidamente con funzionalità di stacking. In nuovo switch aggiunto allo stack si aggiornerà alla versione corretta del software Cisco IOS® e diventerà membro dello stack in modo completamente trasparente.

#### La funzionalità principale usata in questa configurazione è il Rapid Spanning Tree Protocol.

Lo standard STP (Spanning Tree Protocol) 802.1D venne introdotto quando si considerava ancora accettabile un'attesa di circa un minuto per il ripristino della connettività dopo un'interruzione. Dopo l'avvento dello switching Layer 3 negli ambienti LAN, il bridging è diventato responsabilità di soluzioni routed in cui i protocolli - come l'OSPF (Open Shortest Path First) e l'EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) - possono fornire più rapidamente un percorso alternativo. Cisco ha migliorato la specifica originale 802.1D aggiungendo ulteriori funzionalità, come Uplink Fast, Backbone Fast e Port Fast, per ridurre i tempi di convergenza delle reti bridged. Purtroppo questi meccanismi sono proprietari e richiedono un'ulteriore configurazione.

Il Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; IEEE 802.1w) si può considerare come un'evoluzione dello standard 802.1D, più che come una rivoluzione. La terminologia 802.1D resta più o meno invariata. Molti parametri non hanno subito alcun cambiamento e gli utenti che hanno familiarità con lo standard 802.1D possono configurare agevolmente il nuovo protocollo. Nella maggior parte dei casi, il protocollo RSTP offre prestazioni migliori rispetto alle estensioni proprietarie di Cisco senza alcuna ulteriore configurazione. Lo standard 802.1w può inoltre recedere all'802.1D per offrire l'interoperabilità con i bridge legacy su porte specifiche. Ciò porta tuttavia alla perdita dei vantaggi offerti.

La nuova edizione dello standard 802.1D, IEEE 802.1D-2004, incorpora gli standard IEEE 802.1t-2001 ed IEEE 802.1w.



La serie 300 di Cisco appartiene alla linea di soluzioni di rete Cisco Small Business ed è costituita da un portafoglio di managed switch a costi contenuti che offrono solide fondamenta alla vostra rete aziendale. Questi switch hanno le caratteristiche necessarie per migliorare la disponibilità delle applicazioni critiche, proteggere i dati sensibili e ottimizzare l'ampiezza di banda della rete per fornire dati e applicazioni con maggiore efficienza. Facili da configurare e utilizzare, gli switch Cisco della serie 300 offrono il miglior compromesso tra costi contenuti e funzionalità per piccole aziende, aiutandovi ad avere dipendenti più efficienti e meglio connessi.

La serie 300 di Cisco offre un ampio portafoglio di managed switch Ethernet a configurazione fissa. Sono disponibili modelli con 8-48 porte Fast Ethernet e con 10-52 porte Gigabit Ethernet, che offrono una flessibilità ottimale nello sviluppo della rete più adatta all'azienda. A differenza di altre soluzioni di switching per piccole aziende che offrono funzionalità di rete gestita soltanto nei modelli più costosi, tutti gli switch Cisco della serie 300 dispongono di funzionalità di rete e gestione avanzata della sicurezza, come richiesto dalle moderne reti dati, di fonia, wireless e per la sicurezza. Questi switch sono semplici da implementare e configurare e permettono di sfruttare tutti i servizi gestiti di rete necessari.

Lo switch si connette allo stack nella sala di distribuzione tramite 2 uplink Gigabit Ethernet in rame collegati a ogni membro dello stack. Nelle installazioni più sofisticate si possono usare 2 collegamenti in fibra ottica grazie alle porte combinate (SFP-RJ45) integrate.

I nodi CM-Cloud sono collegati allo switch Cisco della serie **Catalyst** tramite 2 connessioni in rame con configurazione in **bonding**. La configurazione usa la modalità chiamata "Active-backup". In questa modalità risulta attivo un solo slave nel bond. Diventa attivo uno slave diverso se - e soltanto se - lo slave precedentemente attivo va fuori servizio. Il traffico viene inviato e ricevuto solo attraverso la porta master. Se quest'ultima non è più disponibile, viene utilizzata la porta attiva successiva. La porta master è la prima interfaccia aggiunta; qualsiasi interfaccia aggiunta successivamente viene usata come dispositivo di failover. Se il failover ha luogo su una porta non-master, la porta originaria diventerà master quando sarà nuovamente disponibile. L'indirizzo MAC del bond è visibile esternamente su una sola porta (adattatore di rete), per evitare di confondere lo switch. Questa modalità offre la fault tolerance. Il bonding è stato configurato per monitorare lo stato della connessione delle interfacce, usando la modalità di monitoraggio ARP. Il monitoraggio ARP invia le interrogazioni ARP (effettuate ogni  $T < 1s$ , dove  $T$ =intervallo di tempo) a uno o più sistemi peer specificati in rete e usa la risposta come indicazione del corretto funzionamento della connessione. Ciò garantisce che il traffico stia effettivamente fluendo da e verso uno o più peer nella rete locale. In particolare,  $T$  viene definito in base alle dimensioni del buffer del CM-Cloud per garantire uniformità nella trasmissione del video.

Il criterio di active-backup ha lo scopo di offrire la fault tolerance e la massima disponibilità del sistema.

### Valore per l'Azienda

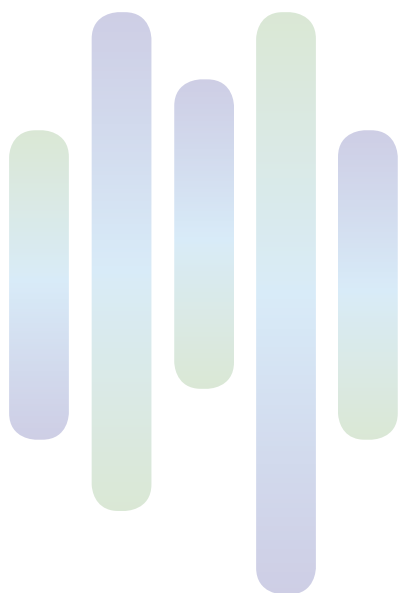
Il mercato cinematografico digitale si è sviluppato soltanto pochi anni fa ed è particolarmente difficile e competitivo. La produzione dei film su pellicola ha iniziato a passare al digitale nel 2004. L'implementazione di dispositivi digitali è stata piuttosto lenta nei primi anni (400 installazioni nel 2006), poi le richieste sono aumentate significativamente. Si è passati da circa 5.000 installazioni nel 2007 a 16.000 implementazioni nel 2010, quando il mercato cinematografico digitale mondiale si è reso conto dell'impossibile coesistenza tra i film e le rispettive copie digitali. Oggi, circa il 40% dei cinema di tutto il mondo è già passato al digitale. Nel 2012 si prevede l'acquisizione del 63% del mercato, per arrivare al 100% entro la fine del 2015.

L'architettura CMCloud introdotta da Cinemeccanica soddisfa perfettamente le esigenze attuali e future del mercato cinematografico, poiché offre una risposta tecnica alle pressanti richieste dei gestori: un completo sistema automatico di gestione, massima flessibilità nella programmazione, risparmio energetico, controllo centralizzato delle proiezioni, verifica e controllo del sistema da remoto. In due parole: drastica riduzione dei costi di possesso e di gestione dell'attrezzatura.

Questo obiettivo si può raggiungere soltanto basando l'architettura su un sistema di rete robusto, affidabile e veloce come quello sviluppato in collaborazione da Cinemeccanica, ART e In.I.T..

### Conclusioni

L'architettura e la serie completa dei prodotti sviluppati rappresentano un grande passo in avanti nel mercato cinematografico digitale. La collaborazione di Cinemeccanica e ART con Cisco Italia tramite In.I.T. ha permesso di consolidare un'architettura di rete che soddisfa le esigenze di fault tolerance e ridondanza, offrendo un throughput adeguato. Nessun single point of failure può influenzare la disponibilità del sistema. L'architettura può tollerare la perdita di un cavo e addirittura il completo spegnimento di uno switch centrale senza interrompere in alcun modo lo spettacolo su uno degli schermi collegati al cloud. Il risultato è rappresentato una soluzione di rete robusta e flessibile, che consente ai gestori dei cinema di ottenere importanti risparmi nei costi di possesso e manutenzione, accompagnati da una maggiore efficienza nel controllo e risoluzione dei problemi delle attrezzature per il cinema digitale.



### Chi è Cinemeccanica S.p.A.

Fondata nel 1920, Cinemeccanica S.p.A. è una delle prime aziende al mondo produttrici di apparecchiature cinematografiche. L'azienda fonda la propria tradizione su una lunga storia di successi. Leader mondiale nello sviluppo di tecnologie cinematografiche come i sistemi di proiezione e riproduzione del suono, Cinemeccanica è oggi presente in 90 paesi.

Da sempre i prodotti di Cinemeccanica sono sinonimo di alta qualità, precisione e innovazione. Dal 1920 qualità, precisione e attenzione al cliente sono stati gli elementi che hanno guidato lo sviluppo dell'azienda e le hanno permesso di sostenere il cinema nella sua evoluzione: dalla pellicola in bianco e nero al cinema digitale in 3D - dal film muto al suono digitale. Oggi Cinemeccanica può contare su una Digital Division interna, specializzata nella realizzazione e produzione in partnership con Barco di proiettori cinematografici digitali conformi alle specifiche DCI. <http://www.cinemeccanica.it>

### Chi è Art S.r.l.

ART S.r.l. è una società italiana attiva in ricerca e sviluppo e produzione. Le principali aree di competenza e business sono rappresentate dai settori di digital media, spazio, motorsport e trasporti avanzati. Nel 2002 ART ha avviato un'importante attività di ricerca e sviluppo nel mercato cinematografico digitale. L'azienda ha partecipato ai progetti europei WorldScreen (2004-2006) ed ED-Cine (2006-2009) con attività di distribuzione, sviluppando competenze e soluzioni nei settori di digital media ed elaborazione e trasmissione del cinema digitale. ART è impegnata in collaborazioni con DCI, ISO JPEG2000 Working Group e SMPTE. ART collabora con RAI e Cinemeccanica nei settori di progettazione e collaudo di sistemi, tecnologie e soluzioni per la produzione, post-produzione e distribuzione del cinema digitale. <http://www.ilpischiello.com>

### Chi è In.I.T S.r.l.

In.I.T. S.r.l. è un Cisco Premier Certified Partner Corporate con molti anni di esperienza nell'integrazione dei sistemi e sviluppo di software. In.I.T implementa e supporta le tecnologie di Cisco come Data Center Networking, Routing e Switching, Security, Unified Communications, Unified Computing, Unified Fabric, Wireless LAN, Wireless Mesh, Videosorveglianza. In.I.T. ha una grande esperienza nell'offerta a service provider e società di telecomunicazioni di servizi a valore aggiunto per infrastrutture e reti intelligenti di prossima generazione: la piattaforma INFInIT è una tecnologia centrale di In.I.T. per la fornitura di servizi NGN, certificata nell'ambito dell'architettura Cisco Systems IMS per i service provider. In.I.T. fa parte del Gruppo Partner Associates con 13 sedi in Italia, 8 sedi nel resto del mondo e più di 200 dipendenti. È possibile trovare ulteriori informazioni su In.I.T. sul sito web: <http://www.gruppoinit.it>



#### Headquarters

Cisco Systems, Inc.  
170 West Tasman Drive  
San Jose, CA 95134-1706  
USA  
[www.cisco.com](http://www.cisco.com)  
Tel.: 001 408 526-4000

#### Sede italiana

Cisco Systems Italy  
Via Torri Bianche, 8  
20871 Vimercate (MB)  
[www.cisco.com/it](http://www.cisco.com/it)  
Numero verde: 800 782648  
Fax: 039 6295299

#### Filiale di Roma

Cisco Systems Italy  
Via del Serafico, 200  
00142 Roma  
Numero verde: 800 782648  
Fax: 06 51645001

Le filiali Cisco nel mondo sono oltre 200. Gli indirizzi, i numeri di telefono e di fax sono disponibili sul sito Cisco all'indirizzo: [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).