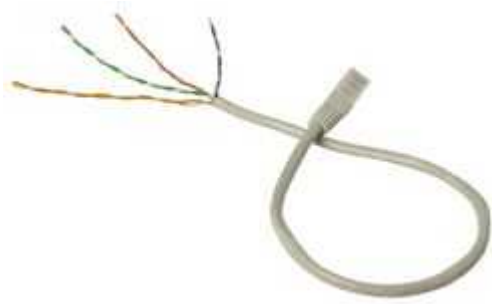


Rete LAN ed Ethernet



Cavo a doppino incrociato che include quattro coppie di cavi incrociati, in genere collegati a una spina RJ-45 all'estremità.

Una rete locale (LAN, Local Area Network) è un gruppo di computer connessi in un'area locale per comunicare tra loro e condividere risorse quali le stampanti. I dati vengono inviati sotto forma di pacchetti la cui trasmissione può essere regolata utilizzando diverse tecnologie. La tecnologia LAN più diffusa è Ethernet ed è specificata in uno standard denominato IEEE 802.3. Altri tipi di tecnologie di rete LAN includono Token Ring e FDDI. La tecnologia Ethernet utilizza una topologia a stella in cui i singoli nodi (dispositivi) sono collegati in rete tra di loro mediante dispositivi di rete attivi, come gli switch. Il numero di dispositivi collegati in rete in una LAN può variare da due a diverse migliaia.

Il mezzo di trasmissione fisico per una LAN cablata include i cavi, principalmente a doppino incrociato o in fibra ottica. Un cavo a doppino incrociato è costituito da otto cavi che formano quattro coppie di cavi in rame incrociati e viene utilizzato con spine e prese RJ-45. La lunghezza massima del cavo di un doppino incrociato è 100 m (328 piedi), mentre nel caso del cavo in fibra ottica, la lunghezza massima varia da 10 km a 70 km, in base al tipo di fibra ottica. A seconda dei tipi di cavi a doppino incrociato o in fibra ottica utilizzati, la velocità di trasmissione dei dati può variare da 100 Mbit/s a 10.000 Mbit/s.

È consigliabile costruire sempre una rete con una capacità maggiore rispetto a quella attualmente necessaria. Per garantire l'espandibilità della rete, progettarela in modo che ne venga utilizzato solo il 30% della capacità. Poiché sulle reti odierne è in esecuzione un numero crescente di applicazioni, sono necessarie prestazioni di rete sempre più elevate. Sebbene gli switch di rete (illustrati di seguito) possano essere facilmente aggiornati dopo alcuni anni, i cavi sono in genere molto più difficili da sostituire.

Tipi di reti Ethernet



Distanze maggiori possono essere coperte utilizzando cavi in fibra ottica. In genere la fibra ottica viene utilizzata nella dorsale di una rete e non in un nodo quale una telecamera di rete.

Fast Ethernet

Il termine Fast Ethernet si riferisce a una rete Ethernet in grado di trasferire dati a una velocità pari a 100 Mbit/s. Tale rete può basarsi su un cavo a doppino incrociato o in fibra ottica. Il primo tipo di rete Ethernet da 10 Mbit/s viene ancora installato e utilizzato, ma non fornisce la larghezza di banda necessaria per alcune applicazioni con tecnologia video di rete.

La maggior parte dei dispositivi connessi a una rete, come ad esempio un laptop o una telecamera di rete, è dotata di un'interfaccia Ethernet 10BASE-TX/10BASE-T, più comunemente denominata interfaccia 10/100, che supporta sia 10 Mbit/s che Fast Ethernet. Il tipo di cavo a doppino incrociato che supporta la rete Fast Ethernet è denominato cavo Cat-5.

Gigabit Ethernet

La rete Gigabit Ethernet, che può a sua volta basarsi indifferentemente su un cavo a doppino incrociato o in fibra ottica, offre una velocità di trasmissione dei dati pari a 1.000 Mbit/s (1 Gbit/s) e sta diventando molto popolare. Si prevede che questa rete presto sostituirà Fast Ethernet in qualità di standard de facto.

Il tipo di cavo a doppino incrociato che supporta la rete Gigabit Ethernet è un cavo Cat-5e, in cui per ottenere l'elevata velocità di trasmissione dei dati vengono utilizzate tutte le quattro coppie di cavi incrociati nel cavo. Per i sistemi con tecnologia video di rete, si consiglia di utilizzare cavi Cat-5e o categorie di cavi più avanzate. Molte interfacce sono compatibili con i dispositivi esistenti Ethernet da 10 e 100 Mbit/s e vengono comunemente denominate interfacce 10/100/1000.

Per la trasmissione su grandi distanze, è possibile utilizzare cavi in fibra ottica quali 1000BASE-SX (fino a 550 m/1.639 piedi) e 1000BASE-LX (fino a 550 m con fibre ottiche multimodali e 5.000 m con fibre ottiche monomodali).

10 Gigabit Ethernet

La rete 10 Gigabit Ethernet è il prodotto di ultima generazione che offre una velocità di trasmissione dei dati pari a 10 Gbit/s (10.000 Mbit/s) e può essere utilizzato indifferentemente con un cavo in fibra ottica o a doppino incrociato. Per coprire distanze massime di 10.000 m (6,2 miglia), è possibile utilizzare 10GBASE-LX4, 10GBASE-ER e 10GBASE-SR basati su un cavo in fibra ottica. Con una soluzione a doppino incrociato, è necessario utilizzare un cavo di qualità molto elevata (Cat-6a o Cat-7). 10 Gbit/s Ethernet è utilizzato principalmente per le dorsali in applicazioni professionali che richiedono un'elevata velocità di trasmissione dei dati.

Switch

Quando due dispositivi devono comunicare direttamente tra loro mediante un cavo a doppino incrociato, è possibile utilizzare un cosiddetto cavo incrociato. Il cavo incrociato si limita a connettere direttamente la coppia trasmittente a un'estremità del cavo con la coppia ricevente all'altra estremità e viceversa.

Per connettere più dispositivi in una rete LAN, tuttavia, è necessario un dispositivo di rete quale uno switch. Quando si utilizza uno switch di rete, in luogo di un cavo incrociato viene utilizzato un cavo di rete standard.

La funzione principale di uno switch di rete consiste nell'inoltrare i dati da un dispositivo a un altro sulla stessa rete. Lo switch esegue questa operazione in modo efficace in quanto i dati possono essere diretti da un dispositivo a un altro senza incidere in alcun modo sugli altri dispositivi nella stessa rete.

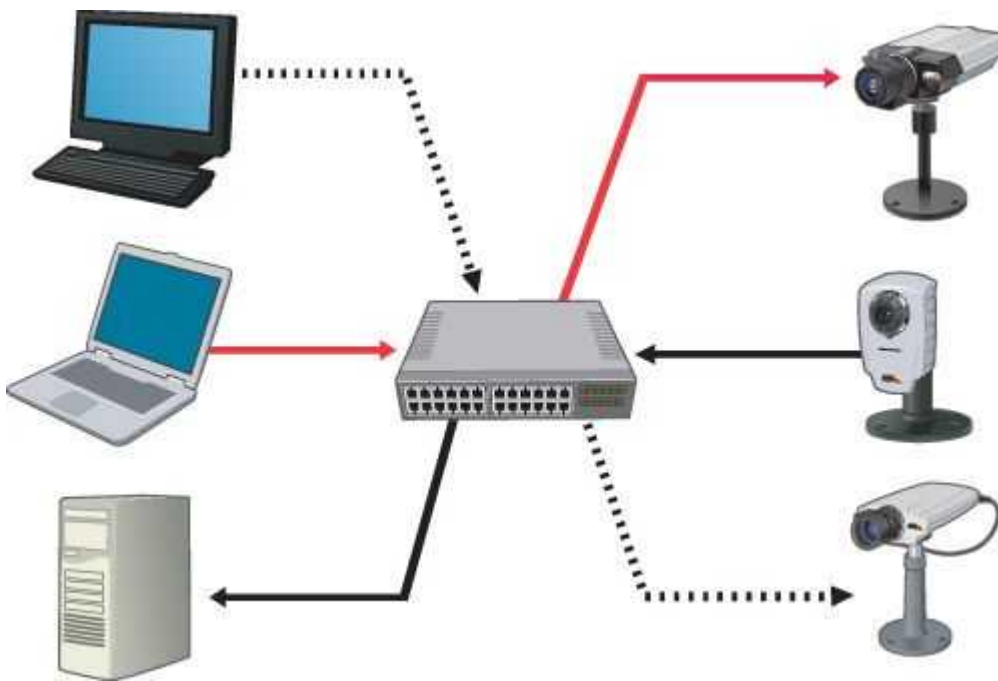
La modalità di funzionamento è la seguente: uno switch registra gli indirizzi MAC (Media Access Control) di tutti i dispositivi ad esso connessi. Ciascun dispositivo di rete è associato a un indirizzo MAC univoco, costituito da una serie di numeri e lettere impostati dal produttore e spesso disponibile sull'etichetta del prodotto. Quando uno switch riceve i dati, li inoltra solo alla porta connessa a un dispositivo con l'indirizzo MAC di destinazione appropriato.

In genere le prestazioni degli switch sono indicate in velocità per porta e in velocità interna o della scheda madre (sia in velocità in bit che in pacchetti al secondo). La velocità per porta indica la velocità massima su porte specifiche. In altre parole, la velocità di uno switch, ad esempio 100 Mbit/s, corrisponde spesso alle prestazioni di ciascuna porta.

In genere uno switch di rete supporta contemporaneamente diverse velocità di trasmissione dei dati. La velocità più comune è stata finora 10/100, che supporta sia 10 Mbit/s che Fast Ethernet. Tuttavia, la velocità 10/100/1000 si sta velocemente imponendo come switch standard, essendo in grado di supportare 10 Mbit/s, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet contemporaneamente.

La velocità e la modalità di trasferimento tra una porta su uno switch e un dispositivo connesso viene in genere determinata mediante auto-negoziamento, per la quale vengono utilizzate la velocità di trasferimento dei dati comune più elevata e la modalità di trasferimento migliore. Uno switch consente inoltre a un dispositivo collegato di funzionare in modalità Full-duplex, ovvero di inviare e ricevere dati contemporaneamente, ottenendo prestazioni migliori.

Gli switch possono essere dotati di diverse funzionalità o funzioni. Alcuni switch includono la funzionalità di un router. Uno switch può anche supportare Power over Ethernet o Quality of Service, che controlla la quantità di larghezza di banda utilizzata da applicazioni diverse.



Con uno switch di rete, il trasferimento dei dati viene gestito in modo molto efficace, in quanto il traffico dei dati può essere diretto da un dispositivo a un altro senza incidere in alcun modo sulle altre porte dello switch.

Power over Ethernet

La tecnologia Power over Ethernet (PoE) consente di alimentare dispositivi collegati a una rete Ethernet utilizzando lo stesso cavo in uso per la comunicazione dei dati. Power over Ethernet viene utilizzato principalmente per alimentare telefoni IP, punti di accesso wireless e telecamere di rete in una LAN.

Il vantaggio principale della tecnologia PoE è il risparmio. Non è necessario assumere un elettricista certificato e installare una linea di alimentazione dedicata. Ciò risulta particolarmente vantaggioso in aree difficili da raggiungere. Il fatto che non sia necessario installare alcun cavo di alimentazione consente di risparmiare, in base alla posizione della telecamera, fino ad alcune centinaia di Euro per telecamera. L'uso della tecnologia PoE facilita anche lo spostamento di una telecamera in una nuova posizione o l'aggiunta di telecamere a un sistema di videosorveglianza.

Inoltre, la tecnologia PoE può rendere più sicuro un sistema con tecnologia video. Un sistema di videosorveglianza dotato di tecnologia PoE può essere attivato dalla stanza del server, che spesso è supportata da un gruppo di continuità (UPS, Uninterruptible Power Supply). In questo modo, il sistema di videosorveglianza può rimanere operativo anche in caso di interruzione dell'alimentazione.

A causa dei vantaggi offerti dalla tecnologia PoE, è consigliabile utilizzarlo con il maggior numero di dispositivi possibile. L'alimentazione disponibile dallo switch o midspan PoE dovrebbe essere sufficiente per i dispositivi collegati e i dispositivi dovrebbero supportare la classificazione dell'alimentazione. Per ulteriori dettagli, consultare le sezioni riportate di seguito.

Standard 802.3af e High PoE

La maggior parte dei dispositivi PoE è conforme allo standard IEEE 802.3af, pubblicato nel 2003. Lo standard IEEE 802.3af utilizza cavi standard Cat-5 o più avanzati e garantisce che il trasferimento dei dati non venga influenzato. Nello standard, il dispositivo che fornisce l'alimentazione viene indicato come apparecchiatura di alimentazione (PSE, Power Sourcing Equipment). Può trattarsi di uno switch o di un midspan PoE. Il dispositivo che riceve l'alimentazione viene indicato come dispositivo alimentato (PD, Powered Device). In genere la funzionalità viene creata in un dispositivo di rete quale una telecamera di rete o fornita in uno splitter indipendente.

È garantita la compatibilità con dispositivi di rete precedenti non compatibili con la tecnologia PoE. Lo standard include un metodo per identificare automaticamente se un dispositivo supporta la tecnologia PoE e, solo una volta ottenuta una conferma, l'alimentazione viene fornita al dispositivo. Ciò significa inoltre che il cavo Ethernet collegato a uno switch PoE non fornirà l'alimentazione se non è collegato ad alcun dispositivo compatibile con la tecnologia PoE. In questo modo viene eliminato il rischio di scossa elettrica durante l'installazione o il nuovo cablaggio di una rete.

Un cavo a doppino incrociato contiene quattro coppie di cavi incrociati. La tecnologia PoE può utilizzare le due coppie di cavi "di scorta" oppure sovrapporre la corrente sulle coppie di cavi utilizzate per la trasmissione dei dati. Gli switch con tecnologia PoE incorporata spesso forniscono l'elettricità tramite le due coppie di cavi utilizzate per trasferire i dati, mentre i midspan in genere utilizzano le due coppie di scorta. Un PD supporta entrambe le opzioni.

In base allo standard IEEE 802.3af, un PSE offre un voltaggio pari a 48 V CC con un'alimentazione massima di 15,4 W per porta. Considerando che la perdita di alimentazione si verifica in un cavo a doppino incrociato, per un PD è garantito solo un voltaggio di 12,95 W. Lo standard IEEE 802.3af specifica diverse categorie di prestazioni per i PD.

I PSE quali gli switch e i midspan in genere forniscono una determinata quantità di alimentazione, solitamente compresa tra 300 W e 500 W. In uno switch a 48 porte, ciò significa da 6 W a 10 W per porta, se tutte le porte sono collegate a dispositivi che utilizzano la tecnologia PoE. A meno che i PD non supportino la classificazione dell'alimentazione, 15,4 W devono essere riservati interamente per ciascuna porta che utilizza la tecnologia PoE. In altre parole, uno switch con 300 W può fornire alimentazione solo su 20 delle 48 porte. Tuttavia, se tutti i dispositivi comunicano allo switch di essere dispositivi di Classe 1, i 300 W saranno sufficienti per fornire alimentazione a tutte le 48 porte.

Classe	Livello minimo alimentazione in PSE	Livello massimo alimentazione utilizzata da PD	Uso
0	15.4 W	0.44 W - 12.95 W	Predefinito
1	4.0 W	0.44 W - 3.84 W	Predefinito
2	7.0 W	3.84 W - 6.49 W	Predefinito
3	15.4 W	6.49 W - 12.95 W	Predefinito
4	Considerato come Classe 0		Riservato a uso futuro

Classificazioni dell'alimentazione in base allo standard IEEE 802.3af.

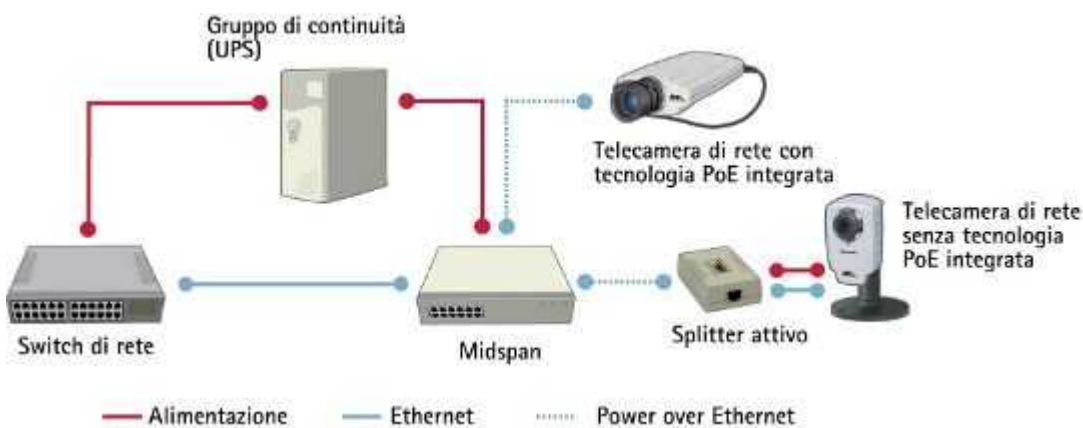
La maggior parte delle telecamere di rete fisse può ricevere l'alimentazione mediante la tecnologia PoE utilizzando lo standard IEEE 802.3af e viene in genere classificata come dispositivi di Classe 1 o 2.

Con lo standard IEEE 802.3at o PoE+, il limite di alimentazione viene aumentato ad almeno 30 W mediante due coppie di cavi da un PSE. Le specifiche finali devono ancora essere determinate e si prevede che lo standard venga ratificato verso la metà del 2009.

Nel frattempo, è possibile utilizzare midspan e splitter conformi allo standard IEEE 802.3at (High PoE) per dispositivi quali le telecamere PTZ e le telecamere dome PTZ con controllo del motore, nonché le telecamere dotate di riscaldatori e ventole, che richiedono una maggiore alimentazione supportata dallo standard IEEE 802.3af.

Midspan e splitter

I midspan e gli splitter (anche noti come splitter attivi) sono i dispositivi che consentono a una rete esistente di supportare Power over Ethernet.



Un sistema esistente può essere aggiornato con la funzionalità PoE utilizzando un midspan e uno splitter.

Il midspan, che aggiunge alimentazione a un cavo Ethernet, è posizionato tra lo switch di rete e i dispositivi alimentati. Per garantire che ciò non incida sul trasferimento dei dati, è importante tenere presente che la distanza massima tra l'origine dei dati (ad esempio, lo switch) e i prodotti con tecnologia video di rete non deve essere maggiore di 100 m (328 piedi). In altre parole, il midspan e gli splitter attivi devono essere posizionati entro una distanza di 100 m.

Uno splitter viene utilizzato per suddividere l'alimentazione e i dati di un cavo Ethernet in due cavi dedicati, che possono quindi essere collegati a un dispositivo privo di supporto incorporato per PoE. Poiché la tecnologia PoE o High PoE fornisce solo una tensione di 48 V CC, un'altra funzione dello splitter consiste nel ridurre il voltaggio in base al livello appropriato per il dispositivo, ad esempio 12 V o 5 V.