



Note applicative

CAVI Ethernet



EXA 7

INFORMAZIONI TECNICHE GENERALI

Prefazione:

In questa prima Nota Applicativa e nelle altre che succederanno, sono descritte in modo semplice ed esemplificativo alcune caratteristiche dell'argomento che si sta trattando. Non vi è da parte nostra nessun intento di fare formazione che demandiamo agli enti e alle aziende che operano in tal senso, ma dare solamente alcune semplici informazioni tecniche che possono essere utili al fine di usare al meglio le nostre apparecchiature.

Parte di quanto sotto descritto è stato ricavato da siti di specialisti nel settore e dal web.

Struttura fisica dei cavi Ethernet

I cavi LAN (Local Area Network) vengono utilizzati per collegare dispositivi all'interno di una rete locale, come computer, router, switch e server. Si usano in ambito domestico, aziendale e industriale per trasmettere dati in modo stabile, veloce ed affidabile, rispetto alla più diffusa tecnologia Wi-Fi, riducendo e spesso azzerando interferenze e latenza.

I cavi usati per il cablaggio strutturato ed in generale tutti i cavi Ethernet sono costituiti da otto fili intrecciati a coppie dette "binate" che possono essere più o meno schermate fra di loro. I "doppini" sono a loro volta intrecciati secondo un ben preciso passo per minimizzare le perdite ed i disturbi esterni e interni (crosstalk)

Categorie di cavi Ethernet

Classi di utilizzo e velocità di trasmissione dei cavi LAN

I cavi LAN sono classificati in categorie che indicano le loro prestazioni:

- **Cat 5e:** fino a 1 Gbps su 100 metri, adatto per reti domestiche.
- **Cat 6:** fino a 10 Gbps su 55 metri, migliore schermatura contro interferenze.
- **Cat 6a:** fino a 10 Gbps su 100 metri, usato in ambito professionale.
- **Cat 7:** fino a 10 Gbps con maggiore protezione contro il rumore elettromagnetico.
- **Cat 8:** fino a 40 Gbps su 30 metri, impiegato in data center e reti ad alte prestazioni.

Controlli per verificare un cablaggio corretto

Per assicurarsi che un cablaggio sia corretto secondo le specifiche di progettazione, si devono eseguire alcuni test:

- **Continuità e mappatura:** verifica che ogni filo e/o coppia sia collegata correttamente.
- **Lunghezza del cavo:** controllo che la lunghezza non superi i limiti per la categoria.
- **Test di velocità e attenuazione:** misurazione della qualità della trasmissione dei dati.
- **Interferenze e diafonia (crosstalk):** verifica della protezione da disturbi interni ed esterni.

Un buon cablaggio LAN garantisce una rete stabile, con alte prestazioni e senza perdita di pacchetti.

Caratteristiche tecniche delle diverse categorie di cavi Ethernet

Velocità di trasmissione dei dati

Uno dei parametri principali di scelta di un cavo Ethernet è la sua velocità massima di trasmissione, espressa in megabit *Mbps* o gigabit *Gbps* al secondo. Più alta è la categoria scelta del cavo, maggiore è la velocità di trasmissione ed in generale le sue performance:

- **Cat5:** fino a 100 Mbps
- **Cat5e:** fino a 1 Gbps
- **Cat6:** fino a 10 Gbps (per distanze fino a 55 metri)
- **Cat6a:** Cat7: fino a 10 Gbps (per distanze fino a 100 metri)
- **Cat8:** fino a 40 Gbps

Larghezza di banda

La larghezza di banda in MHz, rappresenta la capacità del cavo di trasportare le informazioni. Più alto è il valore maggiore sono i dati trasferiti nell'unità di tempo

- **Cat5/Cat5e:** fino a 100 MHz
- **Cat6:** fino a 250 MHz
- **Cat6a:** fino a 500 MHz
- **Cat7:** fino a 600 MHz
- **Cat8:** fino a 2 GHz

Distanza massima di trasmissione

Ogni categoria di cavo ha la sua distanza massima di trasmissione prima che il segnale cominci a degradare:

- **Cat5/Cat5e:** fino a 100 metri 100 Mbps
- **Cat6:** fino a 55 metri a 10 Gbps
- **Cat6a, Cat7:** fino a 100 metri a 10 Gbps
- **Cat8:** fino a 30 metri a 40 Gbps

Schermatura e riduzione delle interferenze

La schermatura dei cavi LAN varia a seconda della categoria e del tipo di protezione contro interferenze elettromagnetiche (EMI) e diafonia (crosstalk).

Ecco le principali differenze tra le categorie:

Tipologie di schermatura

I cavi possono essere non schermati (UTP) o schermati (FTP, STP, S/FTP, ecc.), a seconda della protezione dei singoli conduttori e del cavo complessivo.

Tipo di cavo	Descrizione	Protezione da interferenze
UTP (Unshielded Twisted Pair)	Coppie di fili intrecciate senza schermatura	Bassa
FTP (Foiled Twisted Pair)	Schermatura globale con foglio di alluminio	Media
STP (Shielded Twisted Pair)	Schermatura singola per ogni coppia di fili	Alta
S/FTP (Shielded Foiled Twisted Pair)	Schermatura per ogni coppia + schermatura globale	Molto alta

Schermatura per categoria

Cat 5e: Disponibile solo in versione UTP, adatto per ambienti con poche interferenze.

Cat 6: Disponibile in UTP e FTP, con protezione media contro interferenze.

Cat 6a: Solitamente FTP o S/FTP, offre maggiore protezione per alte velocità.

Cat 7: Sempre S/FTP, ogni coppia è schermata e il cavo ha una schermatura aggiuntiva.

Cat 8: S/FTP, con schermature avanzate per ridurre al minimo interferenze ad alta frequenza.

In ambienti con molte interferenze (come uffici con molti dispositivi elettronici o data center), è consigliabile usare cavi FTP o S/FTP per garantire una trasmissione stabile dei dati.

Differenza tra cavo incrociato e cavo ethernet

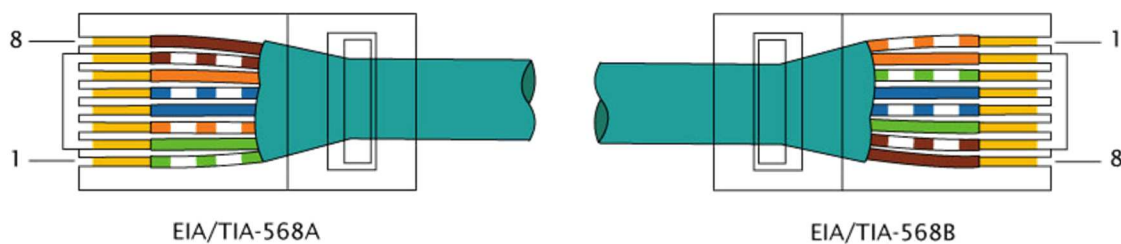
Cavo crossover e cavo Ethernet

Oltre ai normali cavi ethernet “dritti”, esistono anche cavi crossover o “incrociati”. Un cavo Ethernet, chiamato anche cavo *straight through*, è cablato in modo che il pin 1 su un'estremità si colleghi al pin 1 sull'altra estremità; lo stesso con i 7 pin rimanenti. Con un cavo incrociato, i collegamenti non sono così semplici. Il pin 1 è collegato al pin 3; il pin 2 è collegato al pin 6, il pin 4 è collegato al pin 7 e il pin 5 è collegato al pin 8.

Il diverso schema di interconnessione viene eseguito per deviare le linee di trasmissione da un lato, alle linee di ricezione dall'altro. Ciò è utile quando si utilizzano i cavi per collegare due computer senza l'uso di router o switch.

Quando usare i cavi incrociati e quando quelli dritti? Al giorno d'oggi le apparecchiature sono in grado di capire e di adattarsi alla tipologia di cavo di interconnessione utilizzato, quindi vengono usati i cavi dritti. In rari casi, quando siamo in presenza di vecchie apparecchiature, hub o switch, potrebbe essere necessario usare i cavi di interconnessione di tipo incrociato.

Ethernet Crossover Cable with RJ45 Connectors



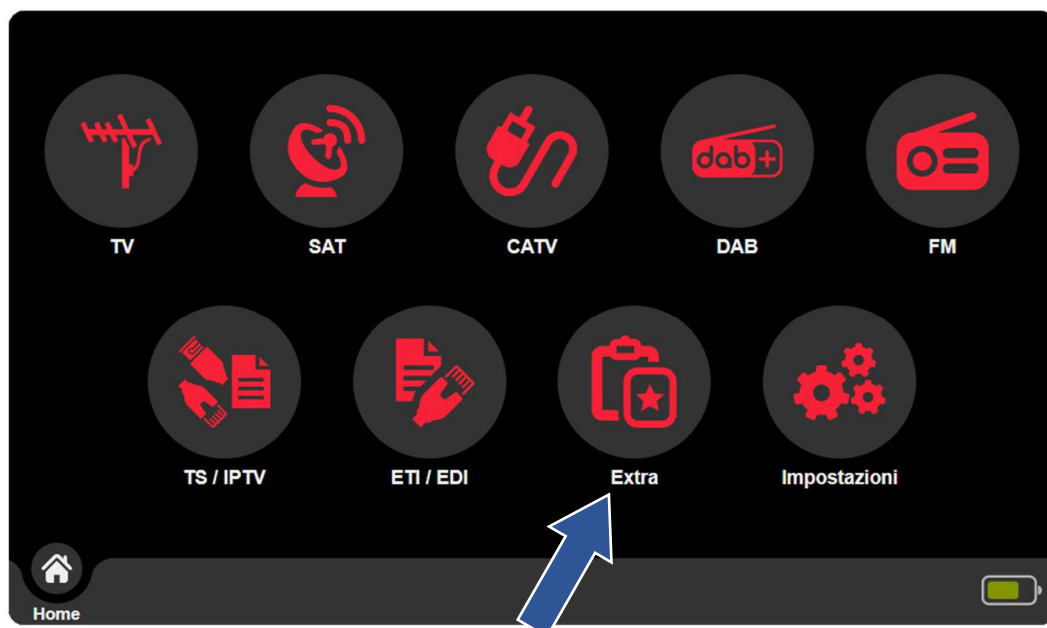
Collegamento allo strumento



Misure con lo strumento EXA 7

Configurazione della misura

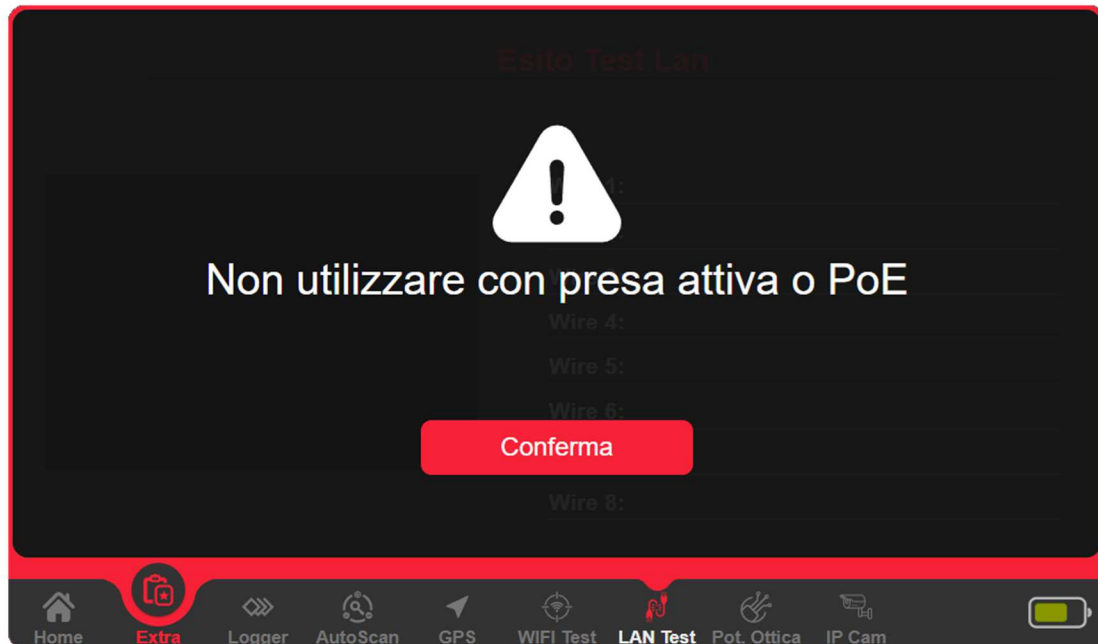
Per poter accedere alle misure dei cavi Ethernet si parte dalla schermata “HOME” e si entra nel menu “EXTRA” (vedi freccia)



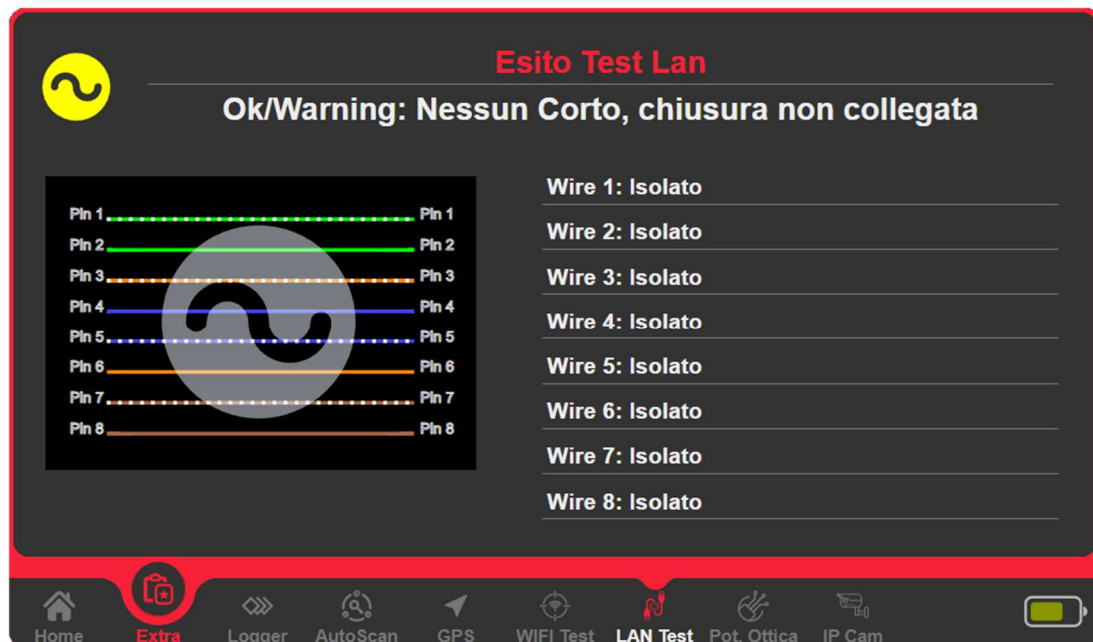
Successivamente attivare la voce “LAN Test”



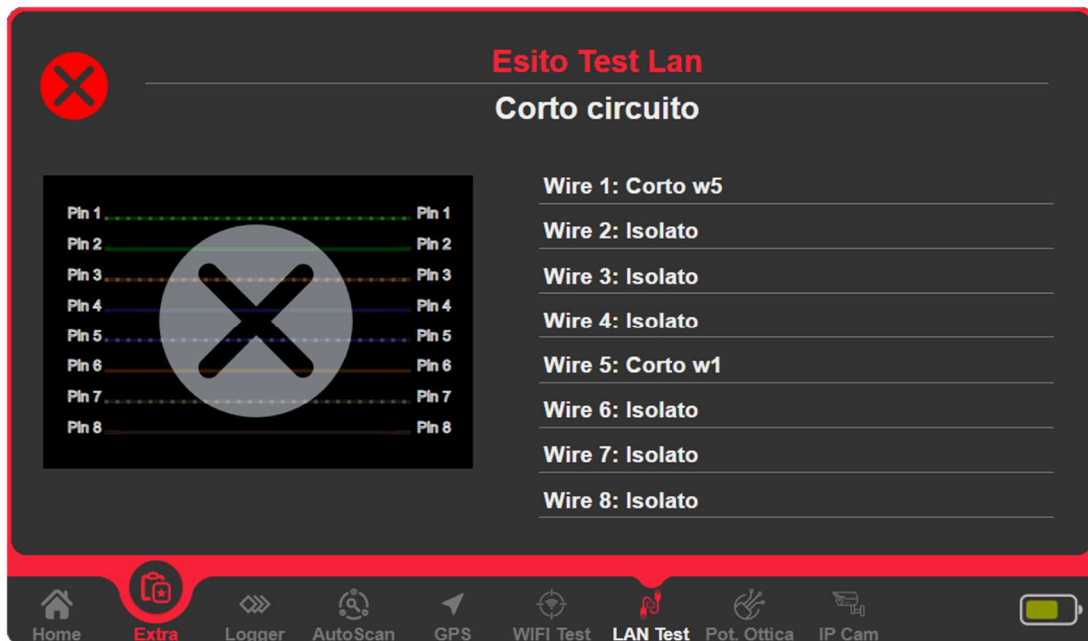
Per poi entrare nella schermata relativa al test ...



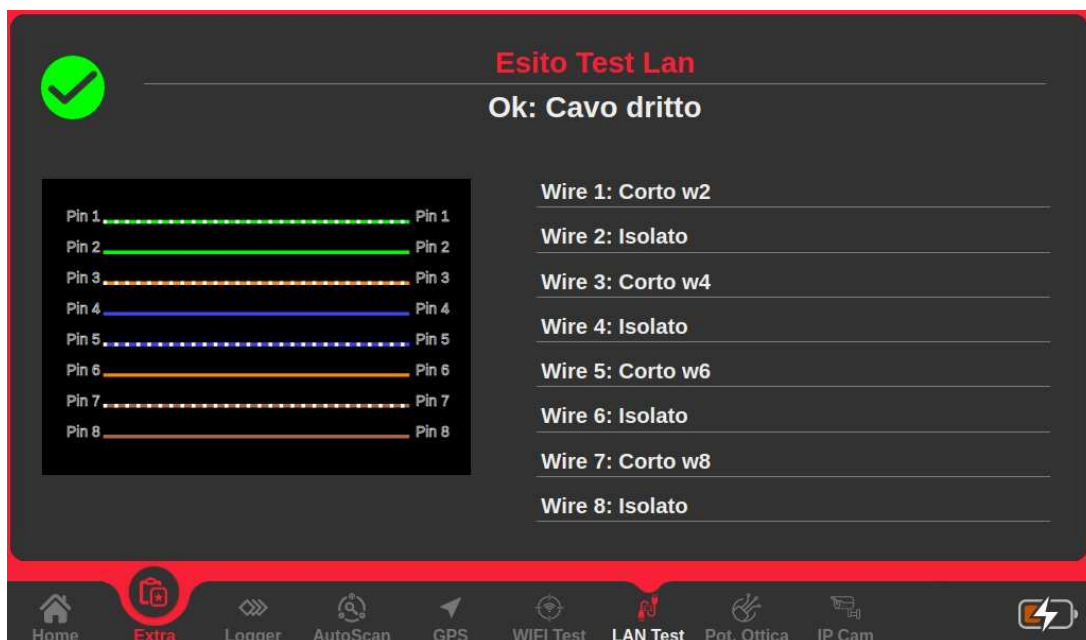
Apparirà questa prima immagine di **AVVERTENZE** che avvisa di **NON** utilizzare lo strumento se nella rete da testare è presente il **POE** (Power On Ethernet) ovvero l'eventuale telealimentazione in una delle linee LAN. Dopo aver confermato si passa alla schermata delle misurazioni



In questo esempio viene evidenziato che il cavo LAN in test, non è in corto circuito e non è connesso a nessun apparato (estremità libere)



Questo è un esempio di un cablaggio con un corto circuito fra il pin 1 ed il pin 5. Lo strumento è adatto per misurare la corretta messa in opera dei cavi e la verifica che quest'ultimi siano di tipo "dritto" o "incrociato"



In questo esempio viene mostrato che il cavo LAN in test, è correttamente connesso alla sonda di test (in dotazione allo strumento) inserita in una presa della rete