

DOCUMENTO TECNICO

Giugno 2026

Sommario

Sebbene i prodotti Axis siano certificati secondo gli standard internazionali di compatibilità elettromagnetica (CEM), degli ambienti specifici presentano spesso sfide che vanno oltre i parametri di prova standard.

Per evitare interferenze reciproche, i dispositivi Axis non devono essere installati in prossimità di antenne di comunicazione radio. È inoltre opportuno utilizzare una schermatura dei cavi robusta e prestare attenzione al posizionamento del cablaggio dei dispositivi.

Raccomandazioni:

- Installare il dispositivo e il relativo alimentatore a una distanza superiore a 3 m (10 piedi) dalle antenne di comunicazione radio. Ciò protegge entrambi i sistemi dalle interferenze radiate.
- Utilizzare cavi Ethernet schermati per ridurre le interferenze condotte. Si consigliano cavi SF/FTP, che offrono il massimo livello di schermatura, ma sono accettabili anche i cavi S/FTP.
- Per una maggiore protezione, è possibile far passare il cavo schermato attraverso un condotto di metallo collegato a massa da posizionare il più lontano possibile dall'apparecchiatura radio.

Potrebbero esistere norme specifiche a livello regionale, locale o settoriale che differiscono dalle certificazioni generali attribuite ai prodotti Axis. In ambienti caratterizzati da un'estrema sensibilità elettromagnetica, si consiglia di effettuare dei test sul posto per garantire che l'installazione soddisfi i requisiti specifici di tali ambienti.

Indice

1	Introduzione	4
2	Compatibilità elettromagnetica e certificazioni	4
3	Percorsi di interferenza	4
4	Interferenze e schermatura	5
4.1	I cavi come antenne involontarie	5
4.2	In che modo la distanza e la schermatura minimizzano l'accoppiamento	5
4.3	Tipi di cavi schermati	5
5	Raccomandazioni	6
5.1	Rispettare una certa distanza tra i dispositivi e le antenne	6
5.2	Protezione del cavo di rete	6

1 Introduzione

I trasmettitori e i ricevitori di comunicazioni radio sensibili possono subire le interferenze delle apparecchiature elettroniche. Questo fenomeno fisico è noto come interferenza elettromagnetica (IEM).

Il presente documento tecnico fornisce informazioni di base e indicazioni generali per l'installazione dei dispositivi Axis in ubicazioni in cui sono presenti antenne e apparecchiature radio sensibili. Il documento illustra i principi fondamentali della compatibilità elettromagnetica (CEM) e le motivazioni alla base delle raccomandazioni di installazione, in modo che l'utente possa decidere in modo consapevole durante la progettazione e la realizzazione di un impianto.

2 Compatibilità elettromagnetica e certificazioni

I dispositivi elettronici emettono e ricevono energia elettromagnetica. La compatibilità elettromagnetica (CEM) è la capacità di un dispositivo di funzionare come previsto nel proprio ambiente elettromagnetico senza causare interferenze ad altre apparecchiature vicine né subire effetti negativi da fonti elettromagnetiche esterne.

Il concetto di compatibilità elettromagnetica (CEM) comprende quindi due aspetti distinti ma correlati: le emissioni e l'immunità.

- Emissioni elettromagnetiche: l'energia che un dispositivo irradia o trasmette nell'ambiente circostante
- Immunità elettromagnetica: la capacità di un dispositivo di mantenere il corretto funzionamento quando esposto a interferenze esterne

Gli organismi di regolamentazione della maggior parte dei paesi richiedono che i prodotti elettronici soddisfino gli standard di compatibilità elettromagnetica (CEM) stabiliti prima della loro immissione sul mercato. Tali norme stabiliscono limiti specifici per le emissioni e definiscono i livelli minimi di immunità richiesti per il funzionamento. Sebbene i dispositivi Axis siano testati e certificati per soddisfare le norme CEM applicabili ai loro ambienti di destinazione, la conformità alle norme generali non garantisce prestazioni impeccabili in ogni situazione. Le installazioni situate in prossimità di potenti trasmettitori radio o di antenne ad alto guadagno presentano spesso condizioni che superano i parametri di prova standard. In tali casi, il rispetto di rigorose procedure di installazione è fondamentale quanto le prestazioni del dispositivo stesso.

Inoltre, potrebbero esistere norme specifiche a livello regionale, locale o settoriale che differiscono dalle certificazioni generali attribuite ai prodotti Axis. In ambienti caratterizzati da un'estrema sensibilità elettromagnetica, si consiglia di effettuare dei test sul posto per garantire che l'installazione soddisfi i requisiti specifici di tali ambienti.

3 Percorsi di interferenza

Le interferenze elettromagnetiche (EMI) possono raggiungere le apparecchiature elettroniche attraverso due principali vie: per irraggiamento in aria o per conduzione attraverso i cavi.

Interferenze irradiate si propagano nell'aria sotto forma di onde elettromagnetiche. L'intensità di questa interferenza diminuisce notevolmente con la distanza.

Interferenza condotta si propaga lungo i cavi interconnessi. Un cavo che passa in prossimità di un'antenna può, esso stesso, fungere involontariamente da antenna, captando energia elettromagnetica e convogliandola direttamente all'interno di un dispositivo. Più il cavo è esposto e più si trova vicino alla fonte di interferenza, maggiore è la quantità di energia che capta.

Sebbene questi due tipi di interferenza si manifestino in modo diverso, sono spesso correlati. Un segnale che ha origine nell'aria può essere captato da un cavo nelle vicinanze e trasformarsi in un'interferenza condotta. Comprendendo queste due modalità, possiamo proteggere meglio un'installazione combinando il posizionamento intelligente delle apparecchiature con un'attenta gestione dei cavi.

4 Interferenze e schermatura

Le pratiche di installazione efficaci si basano sulla comprensione di come l'energia elettromagnetica interagisce con cavi e dispositivi.

4.1 I cavi come antenne involontarie

Qualsiasi conduttore che trasporta un segnale elettrico alternato irradia energia elettromagnetica nell'ambiente circostante. Al contrario, qualsiasi conduttore esposto a un campo elettromagnetico avrà al suo interno una tensione indotta. Questo principio fisico spiega perché un cavo Ethernet non schermato posizionato in prossimità di un'antenna trasmittente possa captare notevoli interferenze, agendo involontariamente da antenna ricevente. L'efficacia di acquisizione dell'energia dipende dalla lunghezza fisica del cavo rispetto alla lunghezza d'onda del segnale interferente. Ad esempio, un segnale a 150 MHz ha una lunghezza d'onda di circa 2 metri, il che significa che un cavo lungo tra 50 e 100 centimetri può entrare in risonanza con quella frequenza e massimizzare le interferenze. Anche l'orientamento dei cavi è importante, poiché un cavo disposto parallelamente al campo irradiato da un'antenna acquisisce più energia rispetto a uno posizionato perpendicolarmente.

4.2 In che modo la distanza e la schermatura minimizzano l'accoppiamento

Mantenere una distanza fisica dalle antenne ad alta potenza costituisce una misura di protezione fondamentale. L'intensità del campo elettromagnetico segue la legge del quadrato inverso nel campo lontano, dove raddoppiando la distanza dalla sorgente si riduce l'intensità del campo a circa un quarto dell'intensità originale. Questa relazione matematica spiega perché basta allontanare leggermente un dispositivo o un cavo per ridurre notevolmente le interferenze.

Poiché la distanza da sola non sempre sufficiente è a eliminare le interferenze in ambienti ad alta densità, sono anche molto importanti una schermatura e una posa efficaci dei cavi. I cavi schermati vengono utilizzati per intercettare e deviare l'energia elettromagnetica. Questi cavi sono dotati di uno strato conduttivo costituito da un foglio di alluminio o da una treccia di rame che avvolge i conduttori che trasportano il segnale. Quando un campo elettromagnetico incontra questa barriera, induce una corrente all'interno della schermatura anziché nei cavi interni. La corrente viene deviata in modo sicuro verso la terra, purché la schermatura sia correttamente collegata a massa su entrambe le estremità.

4.3 Tipi di cavi schermati

I cavi schermati sono progettati per attenuare gli effetti delle interferenze condotte. La schermatura, costituita da uno strato di metallo intrecciato o da una lamina che avvolge i conduttori interni, serve ad assorbire e deviare l'energia elettromagnetica, allontanandola dai fili che trasportano il segnale.

Le diverse architetture dei cavi offrono vari livelli di protezione.

- I cavi F/UTP utilizzano una schermatura a singola lamina e possono essere adatti in ambienti a bassa interferenza in cui è sufficiente una protezione di base.
- I cavi S/FTP, dotati di una schermatura intrecciata attorno al gruppo e di schermature a singola lamina per ciascuna coppia, risultano più efficaci su una gamma di frequenze più ampia.
- I cavi SF/FTP rappresentano lo standard più elevato, poiché utilizzano sia schermature a lamina che intrecciate per proteggere da un ampio spettro di interferenze.

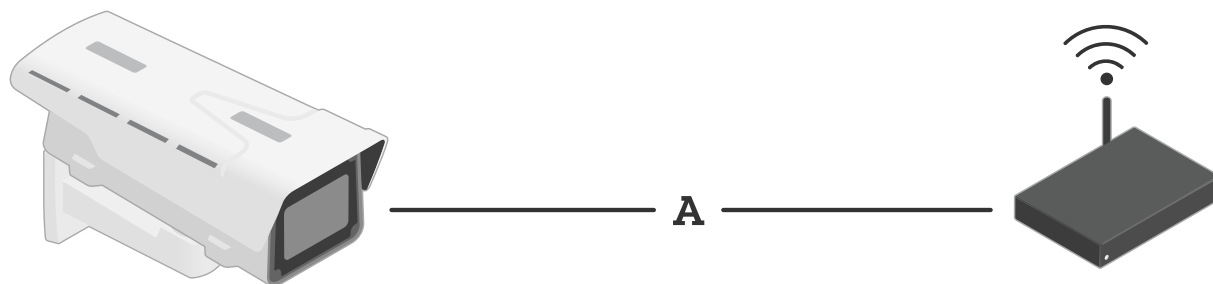
È inoltre possibile racchiudere questi cavi all'interno di un condotto metallico aggiuntivo, collegato a massa. Ciò estende la barriera elettromagnetica lungo l'intero percorso dell'installazione. Il condotto serve da rivestimento esterno rigido. Se lo si collega a una struttura metallica utilizzando morsetti adeguati, si garantisce che le correnti indotte vengano deviate dal segnale di dati. I materiali a bassa resistività, come il rame o l'alluminio, sono i più efficaci per questo scopo.

5 Raccomandazioni

Il mantenimento della compatibilità elettromagnetica richiede una combinazione di pianificazione spaziale e protezione hardware. Le presenti linee guida illustrano le precauzioni necessarie per ridurre al minimo i disturbi elettromagnetici.

5.1 Rispettare una certa distanza tra i dispositivi e le antenne

Per ridurre al minimo le interferenze elettromagnetiche, le apparecchiature elettroniche devono essere tenute a debita distanza dalle apparecchiature radio. I dispositivi Axis, compresi eventuali alimentatori, devono essere installati lontano dalle antenne di comunicazione radio. Si consiglia una distanza di almeno 3 m (10 piedi).



La distanza A deve essere di almeno 3 m (10 piedi).

Mantenere questa separazione garantisce la protezione di entrambi i sistemi. Il dispositivo Axis può interferire con le apparecchiature radio e, qualora queste ultime generino campi di forte intensità (a causa di un'elevata potenza di trasmissione), potrebbero potenzialmente compromettere anche le prestazioni del dispositivo Axis. I dispositivi Axis non sono generalmente certificati per l'installazione in ubicazioni in cui sono presenti forti campi elettromagnetici.

I dispositivi Axis sono testati e certificati per garantire la conformità alle norme CEM applicabili agli ambienti di utilizzo previsti. Sono certificati secondo standard internazionali, ma i limiti locali o specifici del settore potrebbero variare. Per le installazioni in ambienti particolarmente sensibili alle interferenze elettromagnetiche, spetta all'installatore verificare le prestazioni mediante prove specifiche per il sito.

5.2 Protezione del cavo di rete

Minore è la distanza tra un'antenna e un dispositivo Axis, maggiore è la necessità di proteggere il cablaggio del dispositivo mediante una schermatura efficace e una gestione corretta dei cavi. Il cavo Ethernet altrimenti può provocare delle interferenze.

Utilizzare sempre cavi Ethernet schermati. Si consigliano i cavi SF/FTP, che offrono il massimo livello di schermatura. Sono ammessi anche cavi S/FTP.

Per una maggiore protezione, è possibile inserire il cavo Ethernet in un condotto metallico sottile e posizionarlo il più lontano possibile dalle antenne, tenendolo isolato da eventuali cavi di alimentazione. Il condotto deve essere realizzato in un materiale a bassa resistività, solitamente in rame o alluminio. Cercare di ridurre al minimo la lunghezza del cavo libero in prossimità del dispositivo, facendo terminare il condotto vicino al dispositivo stesso. È inoltre utile fissare il condotto a una struttura metallica utilizzando delle fascette metalliche. In questo modo è possibile di collegare efficacemente a massa il condotto e di neutralizzare le correnti indesiderate.

Informazioni su Axis Communications

Axis permette di creare un mondo più intelligente e sicuro migliorando la sicurezza, la protezione, l'efficienza operativa e la business intelligence. In qualità di azienda leader nelle tecnologie di rete, Axis offre videosorveglianza, controllo accessi, intercom e soluzioni audio, che supporta con applicazioni analitiche intelligenti e una formazione di alta qualità.

Axis ha oltre 5000 dipendenti in più di 50 paesi e collabora con partner tecnologici e integratori di sistemi in tutto il mondo per fornire soluzioni ai clienti. Fondata nel 1984, Axis è una società con sede a Lund, in Svezia.