

# Conformità agli standard di rete

**TEST DI CONFORMITÀ: SCELTA DEI GIUSTI  
COLLEGAMENTI**

## Indice

Sintesi introduttiva . . . . .	3
Prefazione . . . . .	4
Sviluppo del protocollo Fieldbus. . . . .	5
Reti aperte. . . . .	6
Importanza del test di conformità . . . . .	7
Test d'interoperabilità contro test di conformità . . . . .	8
Chi esegue i test? . . . . .	9
Test di conformità . . . . .	10
CC-Link – Uno standard di riferimento a livello mondiale . . .	11
Conformità CC-Link . . . . .	12
Situazione globale. . . . .	13
Vantaggi . . . . .	14
Conclusione. . . . .	15
Referenze . . . . .	15

## Sintesi introduttiva

**I produttori di prodotti in grandi serie, come automobili o elettronica di consumo, sono sempre più attratti dai vantaggi delle reti aperte, che sono in grado di elaborare allo stesso tempo funzioni di controllo e informazioni ad altissima velocità, e così supportano un'automazione di processi efficiente, integrata ed estesa all'intera produzione.**

Il grande vantaggio di una rete aperta è la possibilità di utilizzare differenti dispositivi di diversi produttori. Ma se talvolta in un sistema di rete aperta compaiono problemi, essi sono spesso causati da apparecchi, che non sono pienamente compatibili con gli standard di rete aperta.

Poiché gli utenti di reti passano sempre più numerosi alle reti di produzione aperte, un solido test di conformità acquista una importanza sempre maggiore.

Per essere certi che i prodotti e le applicazioni di automazione industriale dispongano della conformità alle specifiche di rete e agli standard stabiliti, è indispensabile un test di conformità. In mancanza di questo, la produttività è a rischio se i prodotti non possono interoperare ed i fornitori si sottraggono ai problemi.

Il test garantisce che hardware e software, macchine ed altre apparecchiature industriali possono comunicare fra loro con un'efficienza senza soluzione di continuità.

Oltre a rafforzare la soddisfazione del cliente con i propri prodotti, la certificazione dà al fornitore la sicurezza che i suoi prodotti, e quelli di innumerevoli altri produttori, dopo un test di conformità concluso con successo, interagiscono senza problemi. Questo crea la fiducia che i dispositivi in rete funzionano come previsto.

Senza test di conformità non vi è garanzia che, nello stesso tipo di rete, un dispositivo interagisce con gli altri.

Il test di conformità deve coprire i tre campi principali: connettività, compatibilità elettromagnetica e invecchiamento.

- Con connettività si indica il corretto funzionamento di hardware e software in riferimento alla comunicazione nella rete.
- La compatibilità elettromagnetica garantisce che un dispositivo, conformemente allo standard necessario, è insensibile alle interferenze elettromagnetiche.
- Il test d'invecchiamento ha lo scopo di garantire che un dispositivo funziona nel modo previsto per l'intera durata di funzionamento.

I principali vantaggi dei test di conformità (e delle certificazioni) standardizzati per reti aperte per l'utilizzatore finale consistono nella interoperabilità, flessibilità e qualità.

Ma questo white paper considera anche i meccanismi, che possono essere usati per garantire un'applicazione intransigente di standard vincolanti per l'interoperabilità del prodotto e dell'applicazione.

## Prefazione

**Utilizzatori finali e produttori di apparecchiature originali (OEM) troveranno solo raramente, ammesso che ciò avvenga, un sistema di controllo o un sistema di automazione, nel quale tutti i componenti provengono da un solo fornitore.**

Una questione importante nell'acquisto di dispositivi di diversi fornitori è perciò la fiducia, che tutti i componenti comunicano con efficienza, sicurezza, determinismo e interoperabilità.

Questo è il motivo per cui i fornitori di prodotti e di servizi di assistenza, nonché gli utilizzatori scelgono una rete aperta con un supporto affidabile e indipendente di una vasta offerta di dispositivi di numerose diverse organizzazioni.

Le reti definite "aperte" possono elaborare segnali dati di dispositivi di molti diversi produttori, a prescindere dalla combinazione nella quale questi funzionano.

I test di conformità ed interoperabilità per reti aperte offrono a fornitori ed utilizzatori un controllo della qualità serio, indipendente dal costruttore.

Senza verifica della conformità, i produttori sono esposti al dubbio che attrezzature, macchinari ed altri componenti dell'equipaggiamento, nei quali hanno investito molte risorse, possano funzionare anche effettivamente nel modo previsto, in combinazione oppure a fianco di componenti e sistemi esistenti.

La trasparenza, consistenza e certezza offerte dai test di reti aperte con uno standard stabilito, danno all'utilizzatore la necessaria sicurezza. Attraverso i test è possibile dimostrare, che nuove attrezzature, macchinari, sistemi software e hardware ed altri componenti possono comunicare fra loro e sono compatibili con l'esistente hardware e software. Naturalmente tutti i componenti vengono testati con lo stesso standard di rete.

Per fornitori e utilizzatori di prodotti per automazione i test di conformità e l'accertamento dell'interoperabilità sono essenziali per minimizzare il rischio di prodotti difettosi, malfunzionamenti e tempi morti nella produzione.

Specialmente nel caso dei fornitori i problemi di interoperabilità e l'incompatibilità del prodotto possono minacciare la posizione dell'azienda nella concorrenza e le sue quote di mercato. Incombe di conseguenza il rischio di perdita di clienti, che subiscono le conseguenze di dispositivi non testati adeguatamente.

# Sviluppo del protocollo Fieldbus

Le origini dell'automazione industriale risalgono agli anni '60, quando i produttori di autoveicoli cominciarono ad integrare diversi processi di produzione.

Iniziali problemi furono causati da ingestibili quantità di cavi e migliaia di singoli relè interruttori, dai quali derivarono sistemi sempre meno flessibili. Questo condusse infine allo sviluppo del controllore logico programmabile (PLC), che sostituì i banchi relè aprendo così una nuova era sia per i processi di produzione che per le aspettative di qualità.

Questo avviò anche una rivoluzione tecnologica, che abbatté barriere con crescente dinamismo, mentre i produttori seguivano strategie sempre nuove per la qualità del prodotto e del service.

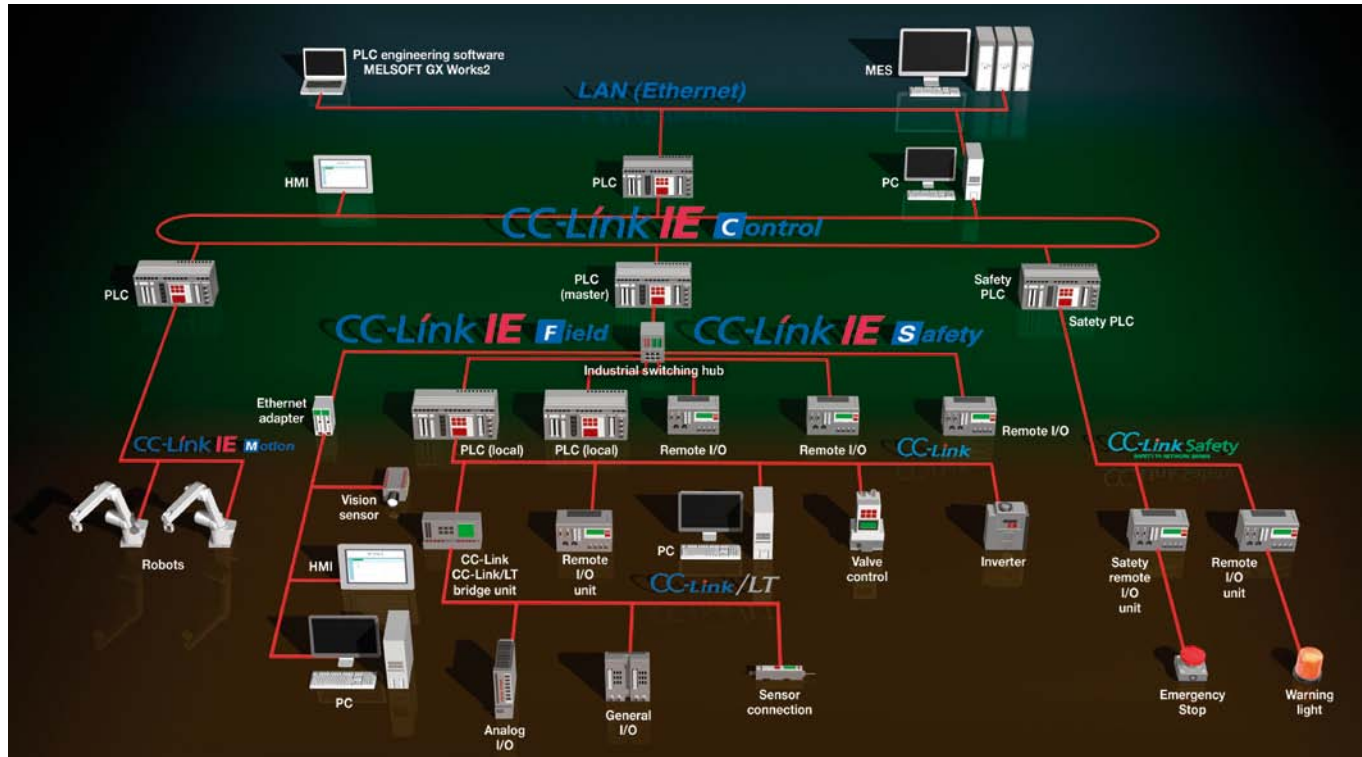
Le odierne reti aperte devono molto all'originario principio di telecomunicazione, nel quale numerosi segnali vengono fatti passare attraverso una unica linea, per trovare la loro via verso la giusta stazione ricevente. Lo stesso principio fu applicato per lo sviluppo di un sistema simile per unità periferiche, servendosi di una rete di automazione. Produzione con protocollo per l'automazione della produzione e protocollo tecnico di gestione: il primo bus di campo industriale.

Sebbene complicato nella struttura e con ridotte prestazioni, esso indicò tuttavia la strada per la comunicazione industriale.

Da qui si sviluppò una gerarchia di bus di campo, alcuni per applicazioni generali, altri specialmente per settori di applicazione definiti, altri per semplici istruzioni di operando di segnali I/O digitali, ed ancora altri per la raccolta ed elaborazione di dati come informazioni complesse per il processo decisionale e la gestione di processo.

Una esigenza importante, ancora oggi presente a livello di istruzione, è la comunicazione con diversi dispositivi di diversi costruttori. Come risultato vi è stata la creazione di una serie di importanti protocolli per il livello dei dispositivi, tutti con una elevata esigenza di qualità ed in parte caratterizzati da particolarità locali in base alla collocazione geografica ed alla loro origine.

## Configurazione del sistema



## Reti aperte

**Il vantaggio delle reti, costruite su standard aperti è che i produttori non sono costretti ad acquistare l'equipaggiamento da un solo fornitore.**

I prodotti possono essere acquistati da tutti i fornitori, che soddisfano lo standard di rete. Ciò facendo si può avere fiducia che gli accessori possono essere collegati mediante "plug and play" e che l'interoperabilità funziona bene con tutte le altre unità nella rete, poiché tutto è stato costruito e testato con lo stesso standard.

Questo comporta evidenti vantaggi per i produttori. Invece di essere vincolati ad un solo fornitore, all'acquisto si è liberi di scegliere, a seconda delle preferenze e necessità, fra i prodotti più nuovi, migliori e più economici.

Vi è inoltre la certezza che, se un fornitore originale un giorno dovesse cessare l'attività, ve ne saranno altri, che producono con lo stesso standard di rete e possono colmare questa lacuna.

Nondimeno è anche necessario segnalare alcuni svantaggi. Numerosi problemi, che si presentano in fase di esercizio di una rete aperta, sono causati da prodotti non compatibili e dai derivanti problemi di interoperabilità.

Anche se uno standard di rete aperto stabilisce le necessarie caratteristiche costruttive ed i componenti necessari per la costruzione di un prodotto, questo non rappresenta una garanzia, che il prodotto può anche interagire senza alcun problema in connessione con altre unità nella stessa rete.

Per questo motivo i test di conformità hanno una enorme importanza. Essi garantiscono che i prodotti e le applicazioni di automazione industriali sono compatibili con le specifiche di rete e con gli standard stabiliti.

Senza questa garanzia la produttività è in grave pericolo, specialmente nel caso che i fornitori vogliono scaricare su altri la responsabilità, quando i loro prodotti, dei quali essi dichiarano la piena compatibilità, falliscono nella interoperabilità con altri dispositivi nella stessa rete.

# Importanza del test di conformità

**Test di conformità e certificazione sono una chiara dimostrazione che i dispositivi soddisfano il previsto numero requisiti dello standard e sono totalmente interoperabili con tutti gli altri dispositivi, che sono testati per la stessa rete ed in essa funzionanti.**

Solo pochi clienti oggi sono disposti ad accettare assicurazioni di fornitori, se non è documentabile che i loro prodotti soddisfano determinati standard aperti. Molti avranno certamente tratto esperienza dal passato, avendo già una volta fatto investimenti in dispositivi, che non erano compatibili con strumenti e sistemi disponibili, perché non funzionavano con lo stesso standard aperto.

I clienti chiedono sempre più garanzie di prestazioni per una interoperabilità efficiente e continua di dispositivi e sistemi.

Per questo i test di conformità hanno un ruolo importante nel rispondere alle aspettative dell'utilizzatore finale. Essi garantiscono che tutti i dispositivi sono pienamente interoperabili con tutte le altre unità nella stessa rete. Questa è la chiave per la compatibilità dei componenti e per una sicurezza di funzionamento senza problemi.

Vi sono diversi aspetti del test, che comprendono la valutazione di efficienza, resistenza, comportamento ed interoperabilità. Un test superato con successo dà a fornitori e utilizzatori la sicurezza che dispositivi e sistemi funzionano come previsto e hanno raggiunto il livello previsto o lo standard previsto. Nei test non si confronta tuttavia l'efficienza di un prodotto con quella di un altro.

Se un prodotto supera con successo il test di conformità, il fornitore ottiene il diritto a contrassegnare e vendere il suo prodotto con il rinomato certificato di conformità. Questo permette ai fornitori una serie di possibilità di commercializzazione, per meglio promuovere la loro azienda, come ad es. sul proprio sito web, in newsletter, opuscoli di prodotto e opuscoli pubblicitari oppure in mostre di settore.

## Test d'interoperabilità contro test di conformità

**Conformità e interoperabilità sono entrambe tipologie di approccio essenziali e fondamentali nella verifica di implementazioni di protocollo standardizzate. Tuttavia l'una non sostituisce l'altra.**

Il test di conformità accerta fino a che grado un singolo dispositivo o prodotto soddisfa i requisiti individuali dello standard di rete.

Il test di interoperabilità analizza la capacità di operare comunemente di tutti i dispositivi del sistema e mostra se la funzionalità di comunicazione soddisfa end-to-end, fra almeno due unità, i requisiti dello standard di rete rilevante. Ciò non dimostra comunque in ogni caso, che ciascuno dei dispositivi soddisfa nei dettagli i requisiti di implementazione del protocollo.

Ugualmente, con il test di conformità non si garantisce tuttavia la funzionalità di comunicazione end-to-end di un sistema o la interoperabilità fra due sistemi comunicanti. Può perciò accadere che dispositivi, pur avendo superato il test di conformità, non interagiscano perfettamente fra loro.

D'altro canto il test di interoperabilità conferma solo l'effettiva comunicazione fra i dispositivi o i sistemi nel test. Non può essere confermato l'adempimento di un determinato requisito da parte di questo prodotto. In effetti i prodotti interoperabili possono eventualmente essere reciprocamente non compatibili, e perciò non funzionare insieme correttamente.

I test di interoperabilità non possono coprire alcun comportamento anomalo esplicito o supposto, poiché non prevedono la possibilità di forzare un comportamento previsto.

Di conseguenza il test di interoperabilità non può sostituire il test di conformità. Le due specifiche procedure si completano senza escludersi reciprocamente. In effetti per le tecnologie complesse i prevedibili costi, nel caso che qualcosa non vada a buon fine, ed un cresciuto interesse a programmi di certificazione nel quadro della politica di marca, conducono ad una procedura combinata.



## Chi esegue i test?

**L'importanza dei test di conformità incontra un'attenzione sempre maggiore. Varie procedure di prova e configurazioni di prova sono stati sviluppati da numerose organizzazioni.**

Per soddisfare il requisito di assolvere tutte specifiche e dimostrare la conformità agli standard, alcuni produttori svolgono essi stessi verifiche di interoperabilità dei loro prodotti. Altri incaricano organizzazioni terze dell'esecuzione del test e di certificare la sua corretta esecuzione.

Molti standard di conformità sono stati creati da organizzazioni, come la CC-Link Partner Association (CLPA). La loro aspirazione è migliorare l'affidabilità della compatibilità di hardware e software. Le prove eseguite da organizzazioni con una configurazione di verifica standard, danno a fornitori ed utilizzatori la massima sicurezza di conformità e compatibilità dei nuovi prodotti con altri prodotti nella rete.

### Esecuzione di un test



## Test di conformità

**Molte autorevoli organizzazioni, come la CLPA, eseguono esaurienti test per garantire che ogni dispositivo e prodotto, che è stato testato con successo nella sua rete aperta, può essere utilizzato con fiducia e con il marchio di controllo di qualità.**

Con questa certificazione si garantisce che tutti i dispositivi soddisfano i rigorosi requisiti tecnici delle specifiche di rete, compresa la compatibilità elettromagnetica ed i tempi di reazione.

La prova CC-Link comprende, oltre ad una misurazione della capacità a potenziale zero, l'induzione di interferenze nel dispositivo e nel cablaggio collegato.

Nei test dell'hardware si verifica la disponibilità di determinati componenti di comunicazione. Essi vengono testati in combinazione con diverse prove di modulo e master con inserimento/interruzione della tensione di alimentazione e con una sostituzione del modulo in fase di esercizio.

Fanno parte degli approfonditi test del software prove della memoria buffer, prove di comunicazione master e slave in modalità handshake, prove di reinserimento automatico della stazione ed un test di corretta regolazione della velocità di trasmissione.

In altri test si controlla se il dispositivo o prodotto può funzionare anche con la lunghezza massima del cavo di una rete CC-Link. Inoltre si controlla la completa interoperabilità dei dispositivi e si eseguono prove di profilo e prove di sostituibilità del dispositivo. Come prova supplementare di affidabilità, per la durata di 12 ore vengono eseguiti esaurienti test operativi direttamente nella rete.

Questa combinazione di diversi test dà a sviluppatori e utilizzatori di reti CC-Link la certezza che i prodotti certificati, utilizzati nella loro rispettiva rete, saranno perfettamente efficienti. Questo permette di garantire che l'utilizzatore continuerà anche in futuro a trarre vantaggio dalla elevata affidabilità e disponibilità della rete CC-Link, nel controllo dei suoi processi individuali.



## CC-Link – Uno standard di riferimento a livello mondiale

**Le reti CC-Link industriali aperte elaborano sia dati di controllo, sia dati d'informazione garantendo così un'automazione efficiente, integrata della fabbrica e dei processi. La comunicazione deterministica ad alta velocità interconnette senza soluzione di continuità una molteplicità di dispositivi di automazione di diversi produttori.**

Lo standard CC-Link è intanto considerato nel mondo il parametro di riferimento per la tecnologia bus di campo aperta.

Tutte le reti CC-Link sono "aperte" e sono fondate su una tecnologia di base che, sviluppata all'origine dalla Mitsubishi Electric Corporation, è ora gestita dalla CLPA. I test di conformità della CLPA hanno lo scopo di accertare se i dispositivi soddisfano le specifiche delle prestazioni standard per essere testati e certificati CC-Link.

Il successo della rete aperta è determinato dalla disponibilità dei prodotti di automazione, che supportano la tecnologia standard. Attualmente esistono circa 1.200 prodotti muniti di certificazione di compatibilità CC-Link di oltre 250 produttori di tutto il mondo del settore dell'automazione (situazione aprile 2012). Tutti questi i prodotti comunicano tramite un unico cavo. In totale nel mondo sono installate ca. 9.000.000 di unità.

La CLPA è un'organizzazione internazionale con oltre 1.400 aziende associate in tutto il mondo. Scopo di questa partnership è il sostegno allo sviluppo tecnico e l'adeguamento alla famiglia della tecnologia di rete aperta CC-Link.

CC-Link è il bus di campo industriale di riferimento in Asia, che registra anche in Europa e nel continente americano una crescente preferenza. L'amministrazione centrale europea della CLPA ha sede a Düsseldorf, Germania, dove si trova anche il Centro di verifica conformità per CC-Link. L'organizzazione dispone inoltre di altri uffici esterni sparsi nel mondo.

La CLPA è responsabile del supporto ai produttori ed utilizzatori della tecnologia ed altresì della sorveglianza, sviluppo e gestione delle specifiche CC-Link. Essa promuove inoltre l'introduzione della rete nel mondo.

Düsseldorf ha avviato l'esecuzione di test di conformità CC-Link completi nel gennaio del 2011. Il centro offre ai costruttori europei una sede vantaggiosa e in posizione centrale. La spedizione oltremare di prodotti per il test di conformità fa così ormai parte del passato.



## Conformità CC-Link

**La rete CC-Link aperta è basata su ca. 9 milioni di dispositivi installati nel mondo e vanta 10 anni di crescita globale.**

Il test di conformità garantisce che tutti i dispositivi sono pienamente interoperabili e compatibili con tutte le altre unità utilizzate nella rete CC-Link.

La CLPA considera il test di conformità decisivo, per garantire l'efficienza proprio di nuovi dispositivi di rete. Essa è una delle più rigorose organizzazioni di verifica di qualsiasi tecnologia di rete.

Il test di conformità CC-Link copre tre importanti aree: connettività, compatibilità elettromagnetica e invecchiamento.

- Con connettività si indica il corretto funzionamento di hardware e software in riferimento alla comunicazione nella rete. Al contrario di numerose altre reti, per le quali gli utilizzatori sono costretti a creare o utilizzare complicati e limitativi file di configurazione, CC-Link dispone di un formato tabella dei dati aperto, che rende molto rapido e flessibile il collegamento di dispositivi.

Per utilizzatori, che per il collegamento di dispositivi, ad es. gli inverter, preferiscono un formato dati fisso, sono disponibili aree dati e protocolli utilizzabili per processi generali, come avvio, avanti, indietro e comandi di velocità.

- Al fine di garantire una comunicazione priva di interferenze, l'immunità da interferenze garantisce che un dispositivo, conformemente al necessario standard, è insensibile alle interferenze elettromagnetiche.

Rispetto ad altri bus di campo, CC-Link dispone di una elevatissima tolleranza alle interferenze elettromagnetiche, per cui è idoneo anche per gli ambienti operativi più difficili.

- La prova di invecchiamento deve dimostrare che un dispositivo funziona nel modo previsto per la sua prevista durata di funzionamento.

Per tutti i test si utilizzano accessori standardizzati, in modo da garantire che tutti i test a livello mondiale siano eseguiti in condizioni uguali.

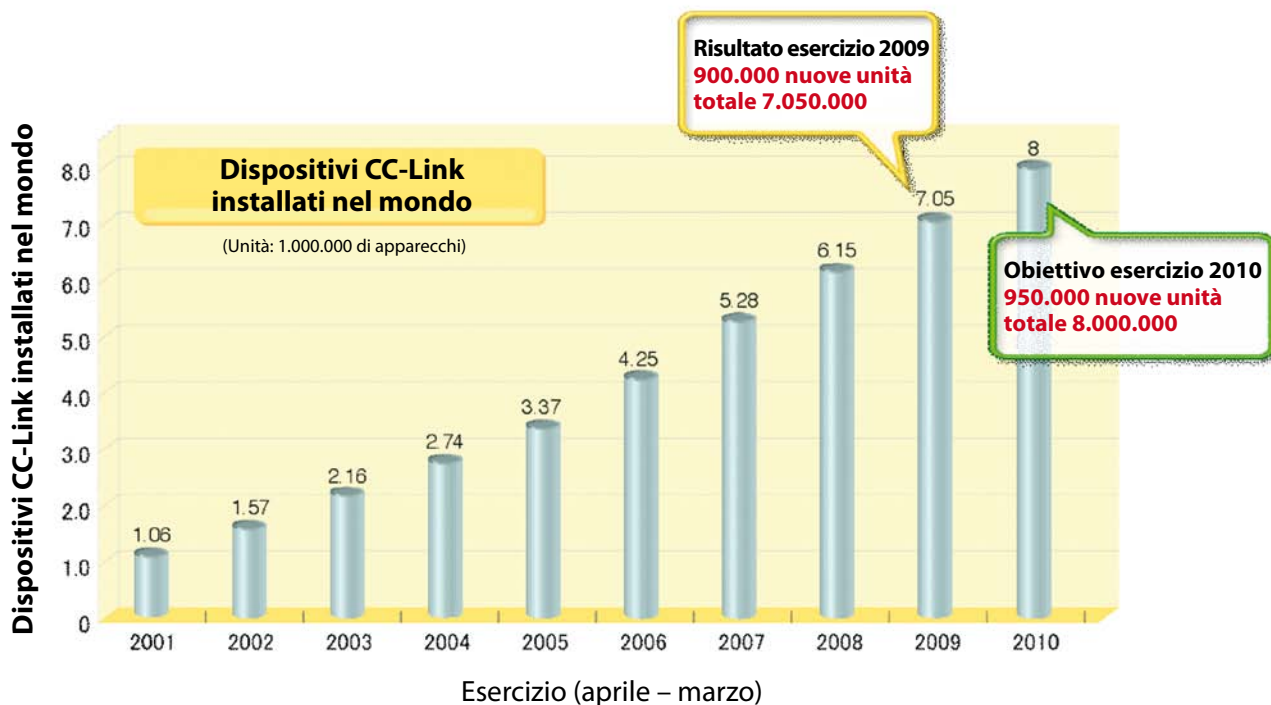
L'interoperabilità della rete garantisce che tutte le unità e componenti del sistema possono essere connessi ed operare insieme. La tecnologia CC-Link si basa sull'impiego di circuiti integrati specifici per applicazione (ASIC), che gestiscono i livelli completi di backup ed i livelli fisici, garantendo così una comunicazione affidabile e l'interoperabilità tra i dispositivi. Le versioni Ethernet della tecnologia CC-Link utilizzano inoltre il livello fisico standardizzato di Ethernet.

Per garantire l'interoperabilità a livello di applicazione, le specifiche a disposizione dei membri della CLPA definiscono i necessari parametri di rete e profili d'interfaccia del livello del dispositivo.

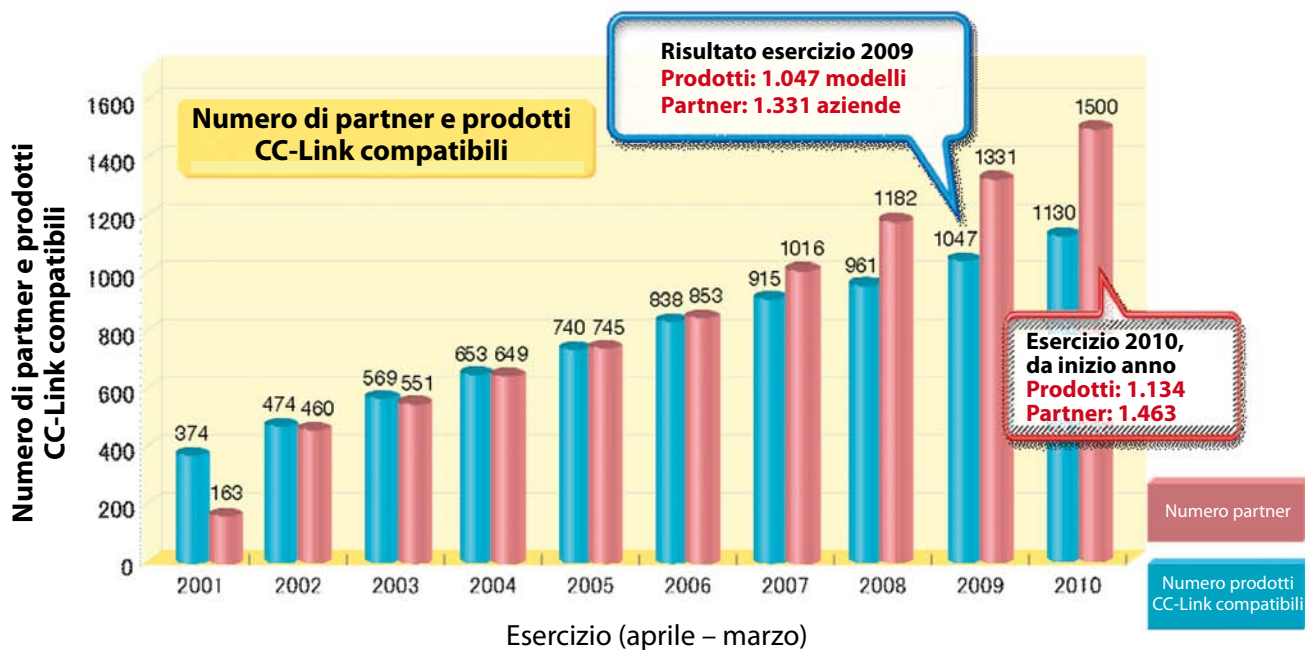


# Situazione globale

## Crescita globale



## Accettazione globale



## Vantaggi

**Con il suo rigoroso controllo di conformità dei prodotti compatibili, CC-Link garantisce una connettività senza problemi per tutti i sistemi CC-Link a livello mondiale.**

L'omologazione della tecnologia CC-Link da parte della Organizzazione internazionale per la normazione (ISO) sostiene le esigenze del mercato di apertura della rete ed il rispetto degli standard industriali. In tutto il mondo si registra una crescente accettazione di CC-Link presso produttori, sviluppatore di sistemi e utilizzatori.

I vantaggi della certificazione sulla base di uno standard di rete aperto comprendono:

- Conformità a tutto campo – grande scelta di dispositivi di diversi fornitori, tutti compatibili con la rete.
  - Interoperabilità degli apparecchi – i prodotti di un gran numero di fornitori possono essere utilizzati nello stesso sistema e "parlano la stessa lingua".
  - Meno errori – il controllo di conformità riduce la probabilità della comparsa errori durante l'integrazione nella rete.
  - Bonus di produttività – la consapevolezza che tutti i dispositivi possono essere usati comunemente, rendono più sicuri e semplici la progettazione e manutenzione dei sistemi aumentando con ciò la produttività.
  - Flessibilità – gli utilizzatori finali non sono vincolati a soluzioni proprietarie, che sono basate sulla scelta di un singolo produttore in funzione della tecnologia.
  - Sicurezza del prodotto – gli standard di rete permettono che una grande varietà di prodotti interoperabili siano offerti sul mercato senza alcuna dipendenza da singoli fornitori.
  - Sicurezza di qualità – quando un prodotto ha dimostrato la sua conformità ad un determinato standard, il mercato sa cosa aspettarsi in fatto di possibilità, prestazioni e livello di consistenza.
  - Opportunità di mercato – l'omologazione e certificazione di un prodotto permette materiale eccellente per la presentazione Internet di un'azienda, attività di pubbliche relazioni, opuscoli di vendita, forum di clienti, newsletter, ecc.
  - Riduzione del rischio – i produttori rifiutano sempre più dispositivi non controllati, poiché troppo alto è il rischio potenziale per l'equipaggiamento ed i sistemi esistenti.
  - Maggiore affidabilità – i fornitori possono utilizzare i risultati dei test nei loro programmi di controllo della qualità e nella loro letteratura di prodotto.
- Maggiore sicurezza nella pianificazione – il grado di conformità del prodotto permette a fornitori ed utilizzatori di valutare meglio l'efficienza nell'integrazione con altri dispositivi di rete.
  - Migliore qualità – prodotti di alta qualità per l'uso commerciale renderanno più veloce una vasta introduzione di tecnologie di rete e dei connessi servizi di rete.
  - Tendenze del mercato – i produttori chiedono sempre più spesso garanzie di prestazioni per soluzioni bus di campo; il successo dei test di conformità diventano perciò un fattore importante nel fornire una simile garanzia.
  - "Sigillo di omologazione" indipendente – i test offrono all'industria una garanzia, indipendente dal fornitore, che un prodotto immesso nel mercato è completamente compatibile con le specifiche di rete standard.
  - Una sensazione rassicurante.

Altri vantaggi per produttori, attribuibili direttamente o indirettamente ad un test di conformità eseguito con successo, sono una maggiore produttività, una maggiore efficienza, meno scarti e costi inferiori.

Il marchio depositato "The Non-Stop Open Network™" evidenzia efficacemente i vantaggi di CC-Link per la produttività e li sintetizza tutti in una definizione. Garantendo la disponibilità ininterrotta ("non-stop") dell'efficienza, si garantisce la continuità della produttività.

Oltre ai vantaggi già descritti, la CLPA offre ai suoi membri una serie di altri ausili di marketing, non appena uno dei loro prodotti è stato classificato CC-Link conforme. Questi sono:

- Pubblicazione a livello mondiale dei dettagli del prodotto tramite il portale Internet della CLPA.
- Promozione dell'adesione mondiale all'organizzazione.
- L'offerta per la presentazione in fiere specializzate, newsletter, mailing di prodotti e nei cataloghi di prodotti della CLPA.



## Conclusione

**Per consentire un'automazione di processi efficiente, integrata, estesa a tutta la produzione, gli utilizzatori finali ed i produttori di apparecchiature originali sono sempre più convinti dei vantaggi delle reti di dispositivi multipli aperte, in grado di elaborare ad alta velocità funzioni di controllo ed informazioni.**

Tuttavia, per aumentare l'efficienza e la produttività a livello di produzione, è necessario garantire che tutto l'hardware ed il software, i macchinari, strumenti ed altre apparecchiature industriali "parlino la stessa lingua".

È aumentata anche la consapevolezza del ruolo importante dei test di conformità, affinché dispositivi e sistemi soddisfino con certezza le esistenti specifiche di rete e gli standard stabiliti.

Questa tendenza sembra continuare, per soddisfare le aspettative delle aziende nel controllo della qualità, riduzione degli inconvenienti, maggiore interoperabilità del prodotto e maggiore flessibilità, e si può confidare che tutto questo procederà di pari passo con i test di conformità delle reti aperte.

## Referenze

- 1. Automation fieldbuses change the world quietly**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl120.html>
- 2. Field-level network moves to ISO standard**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl114.html>
- 3. Conformance Testing for Critical Systems**  
<http://www.cgmopen.org/technical/conform.ppt>
- 4. CC-Link Partner Association – Europe**  
<http://www.the-non-stop-open-network.com>
- 5. CC-Link Partner Association: Development Support**  
[http://www.cc-link.org/eng/t\\_html/support/index.html](http://www.cc-link.org/eng/t_html/support/index.html)





CC-Link Partner Association – Europe  
PO Box 101217,  
40832 Ratingen,  
Germany

Tel: +49 (0)2102 4861750

Fax: +49 (0) 2102 4861751

Email: [john.browett@clpa-europe.com](mailto:john.browett@clpa-europe.com)

[www.the-non-stop-open-network.com](http://www.the-non-stop-open-network.com)



Smye Holland Associates  
63 Park Road,  
Peterborough,  
PE1 2TN  
England

Tel: +44 (0)1733 564906

Fax: +44 (0)1733 562051

Email: [info@smye-holland.com](mailto:info@smye-holland.com)

[www.smye-holland.com](http://www.smye-holland.com)