

# Comunicare senza barriere con CCLink-IE

Armando Martin

Alte prestazioni e apertura verso altri sistemi hanno reso CC-Link una delle reti di comunicazione industriali in più forte ascesa su scala globale. La recente introduzione della versione industrial ethernet, CC-Link IE, ha accentuato questi tratti. Si tratta della prima rete deterministica a 1 Gbps capace di gestire verticalmente l'intero ciclo di automazione (dal campo alla supervisione) e di dare vita a reti virtualmente illimitate.

CC-Link (Control & Communication Link) è un bus di campo introdotto da Mitsubishi Electric nel 1992, concepito per la trasmissione dati ad alta velocità nell'automazione di fabbrica e di processo, in particolare nei settori automotive, semiconduttori, industria del vetro e della carta, building automation.

Il numero totale di nodi installati con prodotti "CC-Link compatibili" ha superato i 4 milioni alla fine del 2006. Le reti CC-Link permettono un rapido scambio di dati con differenti apparecchiature e offrono funzioni specifiche di ridondanza. Si tratta di reti aperte, nel senso che è possibile collegare in maniera rapida e semplice prodotti di differenti costruttori sfruttando soprattutto componenti di parametrizzazione integrati nel software (il che elimina la necessità di programmazione e riduce le spese di installazione). CC-Link elabora sia i dati ciclici di I/O che i parametri aciclici ad alta velocità. Dal 2000 lo sviluppo e la promozione di CC-Link sono coordinati a livello internazionale dalla CLPA (CC-Link Partner Association) che annovera oltre 900 membri (tra cui Mitsubishi, Keyence, Yokogawa, M-System, NEC) e che provvede alla certificazione dei prodotti, in particolare controllori e dispositivi di campo intelligenti (I/O, sensori attuatori).

Le reti CC-Link sono molto diffuse nelle industrie asiatiche, mentre nel resto del mondo sono prevalentemente diffuse nelle applicazioni basate su tecnologia Mitsubishi. In reti fino a 65 nodi viene assicurata una comunicazione affidabile senza bisogno di ripetitori. Supportato da un vasto spettro di apparati di automazione e da numerosi partner (oltre 900 alla fine di settembre 2007), CC-Link offre una comunicazione efficiente su singolo cavo e ridotti tempi di risposta. La trasmissione dati è conforme agli standard HDLC (High-level Data Link Control) per quanto riguarda il formato, FSS



(Frame Synchronization System) come metodo di sincronizzazione, NRZI (Non return to zero) come sistema di codifica. CC-Link comprende molte caratteristiche avanzate come la funzione "stand-by master" e funzionalità di rimozione sicura e autoripristino degli apparati. Durante la fase di setup di una rete CC-Link, il master dev'essere configurato tramite data sheet elettronici denominati CC-Link System Profile (CSP). I file CSP vengono forniti dal costruttore del singolo dispositivo e contengono tutte le informazioni e i parametri di comunicazione rilevanti.

## Le derivazioni LT e Safety

Alla pari delle maggiori reti industriali, anche CC-Link si è trasformato da semplice fieldbus a piattaforma integrata. Esiste infatti una versione semplificata per la comunicazione ciclica di campo denominata CC-Link/LT (LT sta per Light). Si tratta di un bus specifico per sensori e attuatori (trasmissione dati in formato bit, basse velocità). CC-Link/LT impiega un doppino intrecciato a 4 fili su cui transitano sia i dati, sia l'alimentazione (24 V) ai dispositivi. CC-Link/LT è spesso usata come sotto-rete e può essere integrata nelle reti CC-Link tramite bridge. Per applicazioni di sicurezza viene invece impiegato lo standard aperto CC-Link Safety che assicura trasmissione di informazioni per macchine, dispositivi e sistemi di emergenza conformi IEC 61508 (SIL 3), EN 954-1, ISO 13849-1 (Categoria 4). CC-Link Safety supporta il cablaggio e le comunicazioni standard di CC-Link. Esistono però prodotti specifici, in prevalenza unità master, CPU e I/O remoti di fabbricazione Mitsubishi Electric, concepiti per ridurre i cablaggi e aumentare l'affidabilità in zone pericolose.

**Le versioni di CC-Link**

Parametri	CC-Link-LT	CC-Link	CC-Link Safety	CC-Link IE
Tipo di rete	Sensori e dispositivi I/O	Apparati di controllo	Apparati di controllo	Sistemi di controllo e produzione
Topologia	Albero	Bus, multi-drop, albero, stella	Bus, multi-drop, albero, stella	Anello (doppio per trasmissioni ad alta affidabilità)
Velocità massima	156 kbps..2,5 Mbps	156 kbps..10 Mbps	157 kbps..10 Mbps	1 Gbps
Massima distanza totale	Segmento 500 m + ramo 200 m	1,2 km (13,2 km con ripetitori)	1,2 km (13,2 km con ripetitori)	66 km
Massima distanza tra 2 nodi	500 m	1,2 km (13,2 km con ripetitori)	1,2 km (13,2 km con ripetitori)	550 m
Massimo numero di nodi	65	65 (non più di 4 occupati)	42 (safety)	120 (fino a 239 reti)
Massimo numero di nodi master	1	16	16	N/A
Massimo numero di nodi slave	64 (8 per ramo)	64	64	N/A
Metodo rilevamento errori	CRC	CRC (X16+X12+X5+1), RAS	CRC, RAS, CRC32	FCS
Massimo numero I/O	2048	8192 ingressi / 8192 uscite	2048 ingressi / 2048 uscite	32 kbps
Mezzo fisico / interfaccia elettrica	Dedicato Cavo dedicato flat 4x0,75 mm <sup>2</sup>	RS485 (con terminali all'inizio e alla fine di ogni segmento) Doppino intrecciato a 3 fili Cavo intrecciato schermato con connettori DSUB 9 pin	RS486 Doppino intrecciato a 3 fili	Ethernet, IEEE 802.3Z (1000 Base-Sx) Fibra ottica multimodale GI (Graded Index) IEC 61754-20, connettore LC
Metodo di comunicazione	BITR (broadcasting polling + risposta interna a tempo)	Broadcasting polling	Broadcasting polling	Token passing, trasmissione ciclica dei dati
Tempo scansione collegamento	0,7..27,8 ms	3,9 ms	3,9 ms	5 ms (max)
Determinismo	sì	sì	sì	sì
Funzioni RAS (Remote Access Server)	Rilevamento rimozione nodo Loop interno Ripristino automatico	Hot standby Master Hot swap I/O Rilevamento rimozione nodo Loop interno Ripristino automatico	Hot standby Master Hot swap I/O Rilevamento rimozione nodo Loop interno Ripristino automatico	Ridondanza duale Bypass nodo Rilevamento rimozione nodo Rilevamento guasto cavi Ripristino automatico Memoria condivisa in rete (comunicazione real-time) Comunicazione transitoria (non real-time)

**CC-Link IE**

Recentemente la piattaforma CC-Link si è arricchita con lo standard aperto CC-Link IE (Industrial Ethernet). È la prima rete Gigabit Ethernet per l'automazione industriale basata su fibra ottica e architettura ridondante. A livello di campo e controllo (robot, controllori, sensori, lettori RFID, sistemi motion control ecc.) le reti CC-Link IE garantiscono comunicazione e scambio dati real-time grazie a un uso semplificato e condiviso della memoria dei dispositivi. Su base Ethernet CC-Link IE offre una comunicazione senza barriere (seamless), integrando verticalmente dispositivi e sistemi variamente connessi. In sostanza da qualunque nodo di rete è possibile leggere o scrivere su un altro, mantenendone i parametri di funzionamento.

Le operazioni di programmazione e manutenzione remota avvengono secondo connessioni dirette, prescindendo dalla configurazione fisica e geografica. CC-Link IE gestisce trasferimenti di grandi quantità dati, in modo affidabile e ad altissima velocità, dai dispositivi in campo fino alle reti informatiche. Consente quindi di controllare sistemi in modo

integrato e trasparente, assicurando i dati necessari a tutte le attività di gestione degli impianti, manutenzione e diagnostica comprese. La frequenza delle comunicazioni cicliche è prevedibile e deterministica. Ciò significa che le operazioni di aggiornamento dati non vengono rallentate neppure in condizioni di traffico dati sostenuto o di emergenza. L'invio dati, la programmazione e il monitoraggio possono essere multidirezionali tra le stazioni in rete. CC-Link IE raggiunge velocità di 1 Gbps, dispone di un metodo anticollisione token passing e offre caratteristiche di ridondanza basata su una topologia a doppio anello. L'analisi dei guasti e la gestione degli errori sono affidati, oltre allo standard Ethernet FCS (Frame Check Sequence), a un controllo di codifica proprietario e a un sistema di subentro automatico (floating master) per garantire la continuità della comunicazione. Cablaggio e mezzi fisici sono conformi agli standard IEEE 802.3z e IEC 61754-20. In ogni rete si possono integrare fino a 120 stazioni, distanti non più di 550 metri l'una dall'altra, e si possono realizzare sistemi totali estesi più di 14.000 km e con oltre 25.000 nodi.

[readerservice.it](http://readerservice.it) - n. 45