

Concetti di sicurezza a confronto

I modelli Fisco e Fnico per le applicazioni fieldbus negli ambienti pericolosi, migliorano il governo della potenza delle reti elevando l'efficacia complessiva. Le due procedure, inoltre, determinano il numero dei dispositivi di campo sui segmenti, agevolando la qualifica degli impianti

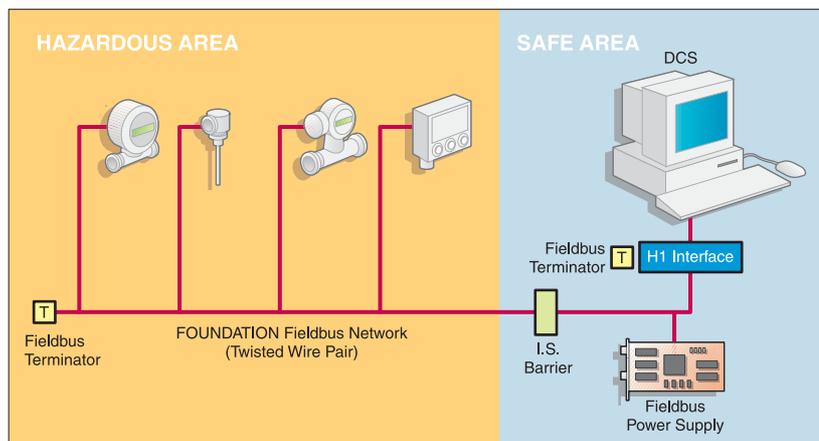
MATTEO MARINO

Fisco (Fieldbus Intrinsically Safe Concept) è ampiamente riconosciuto come modello in grado di apportare importanti vantaggi rispetto all'originale concetto di sicurezza intrinseca (Entity Model). Tale principio garantisce la disponibilità di collegamenti multipli in aree rischiose riducendo l'onere, per gli installatori, di redigere specifiche tecniche approfondite che qualificano la sicurezza degli impianti. Nelle aree classificabili come

Zona e Divisione di tipo due a discreto rischio di ignizione, i principi che sottostanno al modello Fisco possono essere utilizzati efficacemente ottenendo i medesimi benefici delle applicazioni antincendio di classe EX, godendo, nel frattempo, del ridotto fattore di rischio.

Anche Fnico (Fieldbus Non-Incendive Concept) possiede caratteristiche favorevoli dal punto di vista della fruibilità migliorando contemporaneamente le condizioni relative al livello di potenza dei sistemi. Gli utenti apprezzano

l'incessante confronto tra i modelli a favore di un'evidente emancipazione tecnologica che favorisce un sempre più ampio e idoneo uso dei fieldbus negli ambienti pericolosi.

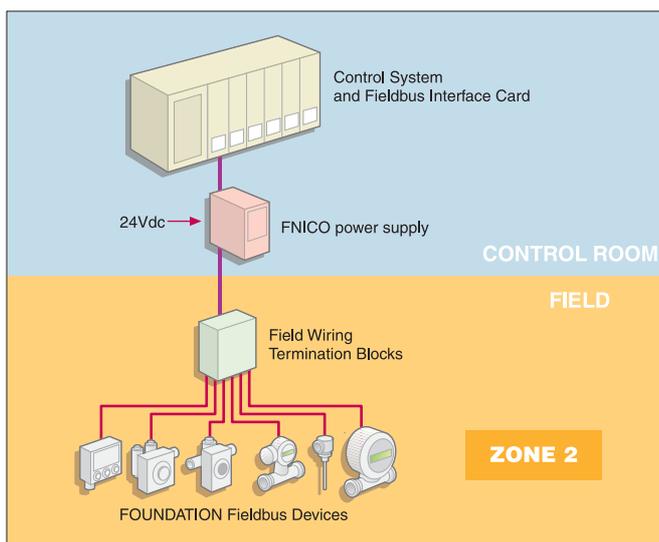


Il sistema a sicurezza intrinseca 'Entity Model' utilizza barriere e dispositivi elettronici per limitare l'intensità di corrente in entrata nelle zone rischiose, limitando però anche il numero dei dispositivi di campo a un massimo di quattro, cinque

Fisco e Fnico

Il principale obiettivo del modello Fisco è di creare le condizioni per installare sistemi fieldbus a sicurezza intrinseca senza dover eseguire analisi approfondite inerenti lo specifico livello di rischio, favorendo la semplicità di installazione, la scalabilità e l'incremento, ove necessario, del numero dei dispositivi in uso. Fisco nasce dal lavoro dell'Ente di omologazione tedesco Physikalisch-Technische Bundesanstalt che, dagli anni '90, lavorando in accordo con gli enti internazionali (IEC 61158-2), ha emesso una serie di norme relative alla gestione delle trasmissioni industriali come la TS 60079-27 per la regolamentazione delle norme inerenti al modello. L'affermazione di Fisco ha determinato un prevedibile spostamento dell'attenzione, nei confronti della sicurezza degli apparati, dal campo ai produttori con inevitabili conseguenze per questi ultimi, attenti a soddisfare un mercato sempre più esigente. I risultati raggiunti da Fisco derivano da sperimentazioni approfondite. Uno dei più importanti risultati di tali campagne è proprio relativo all'estensione dei cavi. Infatti, il modello Fisco afferma che, entro specifici limiti, tale estensione non modifica il livello di rischio di ignizione semplificando, inoltre, le procedure di calcolo dei parametri di rete e di alimentazione. I parametri relativi ai collegamenti indicati da Fisco sono costituiti dalla resistenza in anello da 15 a 150 Ohm/km, dalla induttanza in anello da 0,4 a 1 mH/km, dalla reattanza capacitiva da 80 a 200 nF/km, dalla massima lunghezza di ogni spur (lunghezza del cavo tra gli strumenti del campo) 30 m in IIC & IIB e dalla massima lunghezza di segmento trunk (lunghezza dei collegamenti tra l'area Marshall di controllo e il campo) da 1 km in IIC e 5 km in IIB. Tali livelli non determinano specifiche restrizioni grazie ai valori su cui i fieldbus normalmente si attestano (50

Ohm/km della resistenza in anello, 0,8 mH/km della induttanza in anello e della reattanza capacitiva intorno a 12 nF/km). L'estensione del segmento utile del collegamento tra il punto di controllo e il campo (trunk) è solitamente determinata da parametri e vincoli tecnici che possono essere elusi, nei casi di estesi bus di comunicazione, da idonei sistemi di potenza a sicurezza intrinseca siste-



La topologia tipica di un sistema che utilizza il modello Fnico per la salvaguardia della sicurezza

mati nelle aree di tipo due. L'estensione dei segmenti spur non può determinare, invece, nessun problema se i blocchi di distribuzione sono scelti e sistemati in modo adeguato. La sperimentazione dimostra, infatti, che la lunghezza dei segmenti può raggiungere anche 60 m senza provocare alcuna anomalia di sistema. Anche se la segregazione dei cavi di potenza non è un principio mandatorio per il rispetto delle norme di sicurezza, tale operazio-

Qualificare la sicurezza di Fnico

Le regole per qualificare la sicurezza dei sistemi Fnico sono simili a quelle utilizzate per il modello Fisco. Tali sistemi non richiedono il calcolo della lunghezza massima dei segmenti semplificando, quindi, la redazione delle specifiche di sicurezza. I passi che è necessario seguire per ottemperare a un'adeguata modalità di implementazione sono pochi ma di importanza rilevante. La prima regola concerne, infatti, l'acquisizione delle informazioni di conformità dei bus secondo gli standard Fnico e Fisco, mentre la seconda riguarda il controllo sugli apparati. I dispositivi di campo, i componenti sui cavi e i terminatori devono, infatti, essere aderenti alle norme di sicurezza intrinseca, EEx o di tipo NI (non-incidentive). In caso di utilizzazione di strumenti che non siano certificati Fnico o Fisco è necessario verificare che, per ogni apparato, i massimi valori di tensione di sicurezza in input siano superiori alla medesima tensione dell'alimentatore Fnico. Inoltre, è importante che tutti i componenti inseriti in ogni trunk siano dotati di identificazione per ciò che riguarda note di produzione, numero di codice, sistema di protezione, oltre alla classificazione delle temperature di sistema e di esercizio. Nonostante l'applicazione del modello NI non sia conforme alla norma EN50021, i principi relativi all'accumulo di potenza possono essere applicati ai sistemi caratterizzati da bassa probabilità di ignizione nello stesso modo in cui sono applicati alle aree a sicurezza intrinseca.

ne costituisce una buona norma perché è in grado di ridurre le interferenze elettriche semplificando la manutenzione del sistema di trasmissione. L'approccio di Fnico, per le aree a basso rischio di incendio di tipo due, è nei prin-

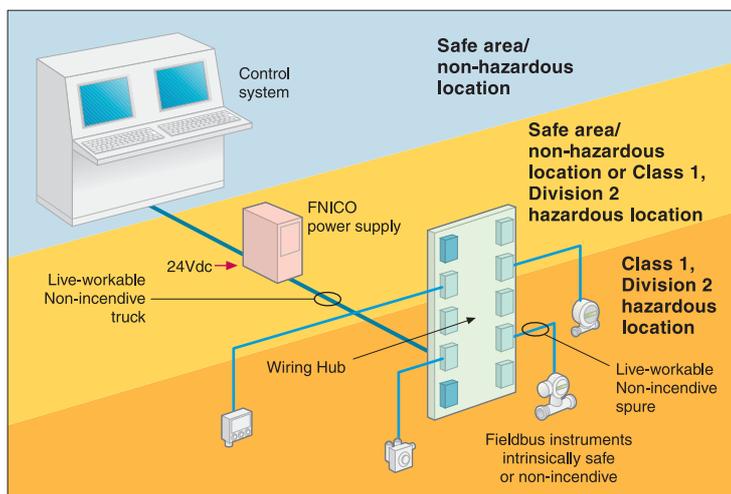
pi Fnico sono favorevoli, rispetto al modello classico di sicurezza intrinseca, anche dal punto di vista sistemico. Nel primo caso gli apparati non devono, infatti, essere obbligatoriamente ridonati elevando il livello di manute-

Item number	1	2	3	4	5	6	7
Description	Power supply	Wiring termination unit	Terminator	Field Enclosure	Temperature Transmitter	Pressure Transmitter	Flow Transmitter
Manufacturer	MTL	Relcom	MTL	Boxco	Tempex Industries	Force Instruments	Surf
Model number	9112-NI	FCS-MB8	FBT1-IS	JB-18	THC22	BAR-976	Wizwirl 323e
Fisco/Fnico	Fnico	-	Fisco	-	Fisco	-	-
Approval classification	[EEx nL]	EEx nAL	EEx ia IIC	Simple Apparatus	EEx ia	EEx ia	EEx nL
Gas Group	IIB	IIC	IIC	-	IIC	IIC	IIC
Temperature classification	N/A	T4	T4	-	T4	T4	T4
Certificate number	Baseefa02 ATEXxxxx	Relcom 500-047	Baseefa02 ATEX0042	-	XXX02ATEX0001	YYY01ATEX002	ZZZ01ATEX003
Temperature range	-40 °C to +70 °C	-45 °C to +70 °C	-40 °C to +70 °C	-45 °C to +85 °C	-40 °C to +85 °C	-40 °C to +80 °C	-40 °C to +80 °C
Safety voltage (where applicable)	Uo=14,8 V	-	-	-	-	Ui=24 V	Ui=32 V

La procedura di qualifica dei sistemi Fnico e Fisco è semplice, non richiedendo il calcolo della lunghezza massima dei segmenti

cipi generali il medesimo che caratterizza il concetto di sicurezza intrinseca, se non per alcuni requisiti meno stringenti relativi ai dispositivi. Tale elemento distintivo determina, insieme a un'elevata semplicità di applicazione, anche un maggiore livello di corrente e potenza disponibile sui segmenti trunk che si esprime in pratica in un numero più elevato di dispositivi utilizzabili. I princi-

nibilità attiva. Tale peculiarità costituisce un significativo vantaggio utilizzato anche dalle specifiche IEC per applicazioni in aree a basso rischio di ignizione. Il livello di sicurezza più basso che occorre nelle aree di livello due, che coinvolge una significativa quota delle installazioni nelle zone rischiose, determina requisiti meno restrittivi rispetto a quelli che intervengono nella salvaguardia della sicurezza delle aree e zone di livello più elevato, gestibili solo attraverso una rigorosa disciplina di sicurezza.



I parametri ammessi dal modello Fisco sono costituiti dalla resistenza in anello da 15 a 150 Ohm/km, dall'induttanza in anello da 0,4 a 1 mH/km, dalla reattanza capacitiva da 80 a 200 nF/km, dalla massima lunghezza di ogni spur 30 m in IIC & IIB e dalla massima lunghezza di segmento trunk 1 km in IIC e 5 km in IIB

Parametri a confronto

I valori di induttanza, reattanza capacitiva e lunghezza dei segmenti di Fnico sono i medesimi espressi dal modello Fisco. Tale eguaglianza consegue a un allineamento dei livelli dei fattori di sicurezza che favorisce l'incremento di energia accumulabile sui segmenti attraverso l'aumento dei valori di induttanza e reattanza capacitiva in input sui dispositivi. Durante tale fase è buona norma mantenere adeguatamente controllato l'aumento dei valori di induttanza, dato il suo specifico scopo di trasportare corrente sui dispositivi. Inoltre, data la complessa interazione di Fnico tra induttori e condensatori, è plausibile che, per ottenere efficienza, si modifichino lievemente solo i valori di induttanza lasciando inalterati i

condensatori. Un ulteriore vantaggio di Fnico e Fisco è prodotto dalla classificazione della temperatura di esercizio calcolabile dall'assorbimento di potenza da parte dei dispositivi indipendentemente dal livello di potenza gene-

nuovi dispositivi di campo. Con la medesima attenzione devono, inoltre, essere trattati i valori di resistenza per evitare interferenze mantenendosi, quindi, a livelli inferiori rispetto ai limiti previsti. Un'escursione di sicurezza

Spur	Trunk	Device Zone	Live Work On Trunk	Live Work On Spur	Devices (15mA)
Exia, Entity, IIC		Zone0	Y	Y	4
Exia, Fisco, IIC		Zone0	Y	Y	6
Exib, Fisco, IIC		Zone1	Y	Y	8
Exib, Fisco, IIB		Zone1	Y	Y	>16
Exia, Fisco, IIC	Exe	Zone0	N	Y	4*2
Exia, Entity, IIC	Exia, Entity, IIB	Zone0	Y	Y	>16
ExnL, Fnico, IIC		Zone2	Y	Y	12
ExnL, Fnico, IIB		Zone2	Y	Y	>16
N.I.		Zone2	Y	Y	15
ExnL, IIC	ExnA, IIC	Zone2	N	Y	5

Confronto tra le zone a rischio e modelli di sicurezza

rale fornita. In modo analogo la corrente utile è costituita dalla somma dei valori di corrente assorbita dai differenti dispositivi e non dal valore alimentato. Fnico e Fisco hanno il medesimo approccio riguardo al riscaldamento permettendo, infatti, l'aumento della temperatura per il sistema di alimentazione come punto isolato al quale il segmento trunk è vincolato. L'approccio Fnico nei confronti del riscaldamento, in conseguenza dell'alimentazione di potenza, ha il merito di limitare la suscettibilità agli errori dovuti alle alte temperature creando segmenti isolati a temperatura fluttuante. L'isolamento specifico e dedicato non costituisce un vincolo mandatorio per la salvaguardia della sicurezza anche se il suo impiego è apprezzabile dal punto di vista sistemico.

Questione di alimentazione

La topologia di un classico impianto Fisco è basata su sistema di alimentazione isolato con doppio trunk di discesa verso il campo. L'utilizzazione dei terminatori sui trunk costituisce il modello più in uso anche se non costituisce un vincolo obbligatorio per il rispetto della sicurezza. Il segnale fieldbus è generato attraverso il sistema di alimentazione e trasferito successivamente alle porte per la sua ripetizione. Tale aspetto impone al sistema di alimentazione una bassa impedenza e basse frequenze per fornire una tensione costante e un livello di impedenza più elevato per frequenze di segnale di 31,25 kb/s. Tale impedenza modulata è ottenuta grazie a filtri attivi dedicati. Lo standard Fisco sfrutta funzioni di distribuzione della corrente di tipo rettangolare in grado di agevolare al massimo la fornitura di potenza per i trunk a sicurezza intrinseca, in particolar modo per usi a contatto con ambienti con gas a bassa sensibilità come l'etilene (gruppo IIB). La potenza disponibile nelle reti Fisco è sempre inferiore al limite concesso per prevenire il superamento delle soglie massime in occasione di introduzione di

per la corrente di 20 mA, rispetto al limite superiore di disponibilità, costituisce intervallo auspicabile e solitamente applicato nella pratica.

Quanti in campo con Fisco e Fnico?

Il numero di dispositivi di campo che possono essere connessi alla fonte di alimentazione è determinato dal rapporto tra la corrente passiva ai dispositivi e l'intensità di corrente in uscita dall'alimentazione. La lunghezza massima dei segmenti trunk è, invece, determinata dal requisito specifico di tensione minima di 9 V ai capi dei dispositivi applicando successivamente la legge di Ohm tra i valori di corrente circolante, tensione fornita e resistenza dei cavi (intorno a 50 Ohm/km). In realtà, sul vincolo espresso dalla tensione minima ci sono diverse permutazioni possibili. Per esempio, se il livello di corrente sul fieldbus si attesta su 15 mA, in caso di utilizzo di un alimentatore tipico per aree IIC sarà possibile disporre di almeno otto dispositivi sul fieldbus su un trunk di 500 m circa di lunghezza. Nel caso, invece, di alimentatori di tipo IIB, la lunghezza del cavo si attesterebbe su 300 m con un massimo di 16 dispositivi. I livelli di potenza ottenuti dallo standard Fnico costituiscono uno dei migliori vantaggi di tale modello. I limiti di tensione di Fnico sono i medesimi di Fisco, anche se in questo caso sono rimossi alcuni vincoli sul fattore di sicurezza (1,5) ottenendo così livelli di corrente superiori, rispetto all'omologo, applicando successivamente un fattore di 0,9 al risultato.

Nella realtà, il numero di sistemi utilizzati sui segmenti è inferiore al limite massimo indicato dagli algoritmi e si attesta solitamente intorno ai sei, otto apparati. Sembra comunque che l'orientamento del mercato si stia attestando su alimentatori di tipo IIB dotati di buoni livelli di corrente e sufficientemente sicuri per un gran numero di applicazioni. ■