IEC 62351 implementazione nei sistemi di telecontrollo per la Generazione Italia di Enel

Federico Bellio, Enel Produzione – Generazione Italia
Gian Luigi Pugni, Enel Italia – Information & Communication Technology
Marco Biancardi ABB Power Systems Division
Mauro Casalini, ABB Power Systems Division

Power and productivity for a better world™

Indice della presentazione

Introduzione:

Le puntate precedenti su IEC62351
IEC62351 - la struttura della norma
IEC TC57 WG15 Architecture of Information Standard

Il Sistema di Telecontrollo:

Struttura duale SCADA-NSM secondo IEC62351-7
Relazione tra SCADA-RTU in connessione sicura e PKI
L'infrastruttura di chiave pubblica PKI
Nuovi processi sono richiesti per gestire chiavi/certificati

Implementazione SCADA:

Driver IEC 60870-5-104 con stack 62351

Il monitoraggio del traffico dati:

Il problema che si crea per l'inserimento della cifratura
Una possibile soluzione con traffico cifrato

Introduzione

Le puntate precedenti su IEC62351

IEC 62351: requisiti e minacce

- **Requisiti di sicurezza fondamentali:**
  - **Riservatezza** (*Confidentiality*): prevenire accesso non autorizzato informazioni;
  - **Integrità** (Integrity): prevenire modifica non autorizzata e furto informazioni;
  - **Disponibilità** (Availability): prevenire provocate indisponibilità servizi vitali e accesso autorizzato informazioni;
  - **Non-ripudiabilità o responsabilità** (Non-repudiation or accountability): prevenire rifiuto azione avvenuta o rivendicazione di un'azione non avventa.

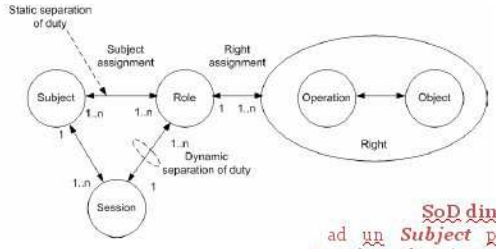
- Mi

RBAC Process Model

Diagramma RBAC

SoD statica

ad un ***Subject*** posso associare più ***Role***, un ***Role*** si può assegnare a più ***Subject***, ad ogni ***Role*** sono assegnati più ***Right*** (facoltà di esercitare un ***Operation*** su un ***Object***)



SoD dinamica

ad un ***Subject*** posso associare più ***Session***, ad ogni ***Session*** posso associare più ***Role***, ad ogni ***Role*** sono assegnati più ***Right***

«Competitività e Sostenibilità. Progetti e tecnologie al servizio delle reti di pubblica utilità» Bologna, 6-7 novembre 2013

Data Object Model

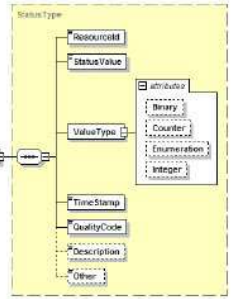
Per ottenere il monitoraggio integrato delle entità coinvolte nell'ambito dei sistemi di telecontrollo la norma 62351-7 utilizza un modello ad oggetti di tipo astratto, che possono essere di tipo semplice, cioè associati ad esempio ad un valore booleano o numerico, e più frequentemente oggetti strutturati che sono costituiti in modo ricorsivo da oggetti semplici o da ulteriori strutture:

- L"ID" della risorsa da monitorare
- Il "nome dell'oggetto", che rappresenta l'identità del "data object"
- Indicatore di qualità del data value
- Il timestamp di cambiamento.

Gli oggetti possono essere in sola lettura o anche scrivibili.

La norma introduce alcune categorie di oggetti organizzati in tre livelli principali:

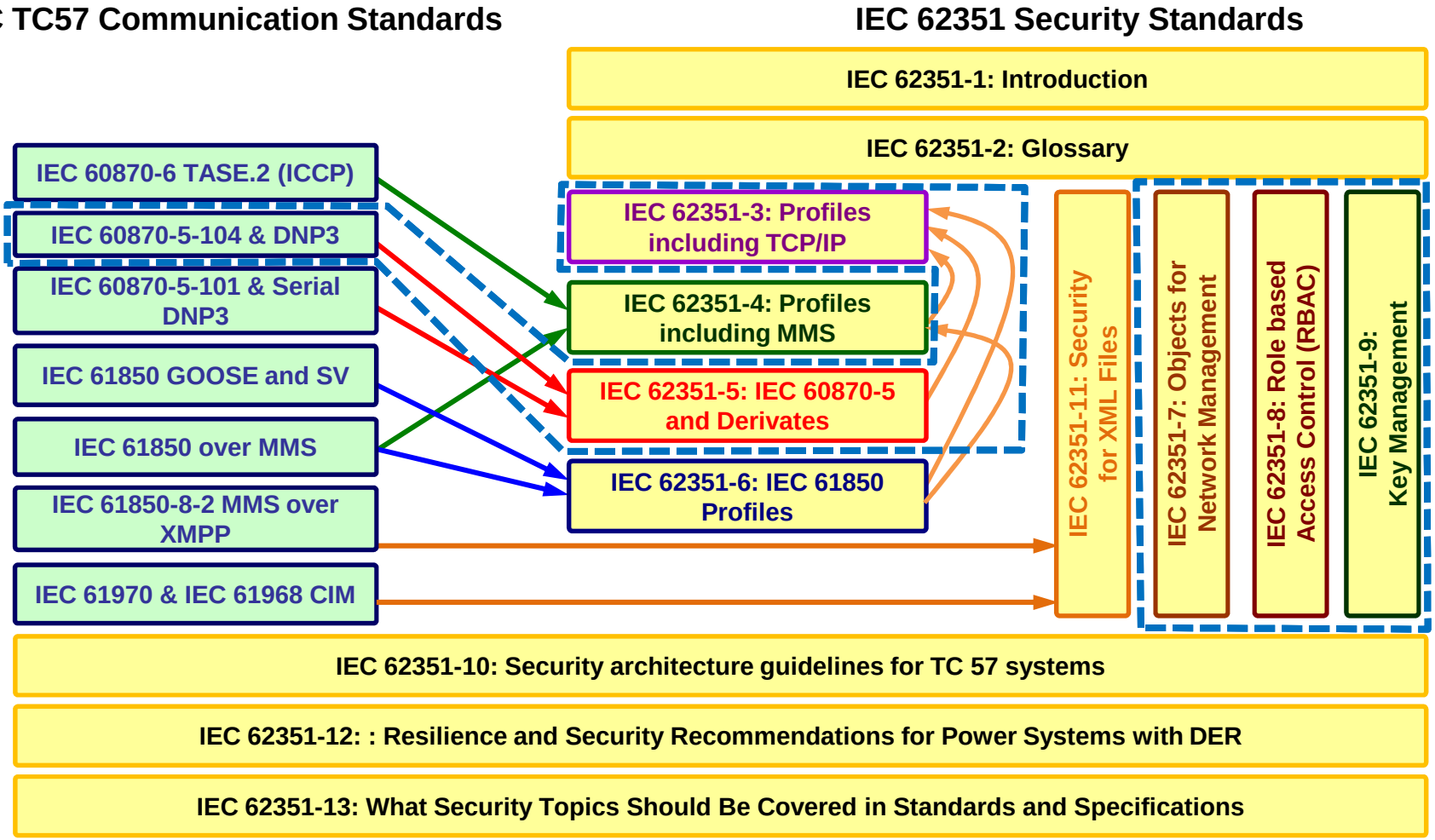
- "Networks and Protocols"
- "End Systems"
- "Intrusion Detection"



«Competitività e Sostenibilità. Progetti e tecnologie al servizio delle reti di pubblica utilità» Bologna, 6-7 novembre 2013

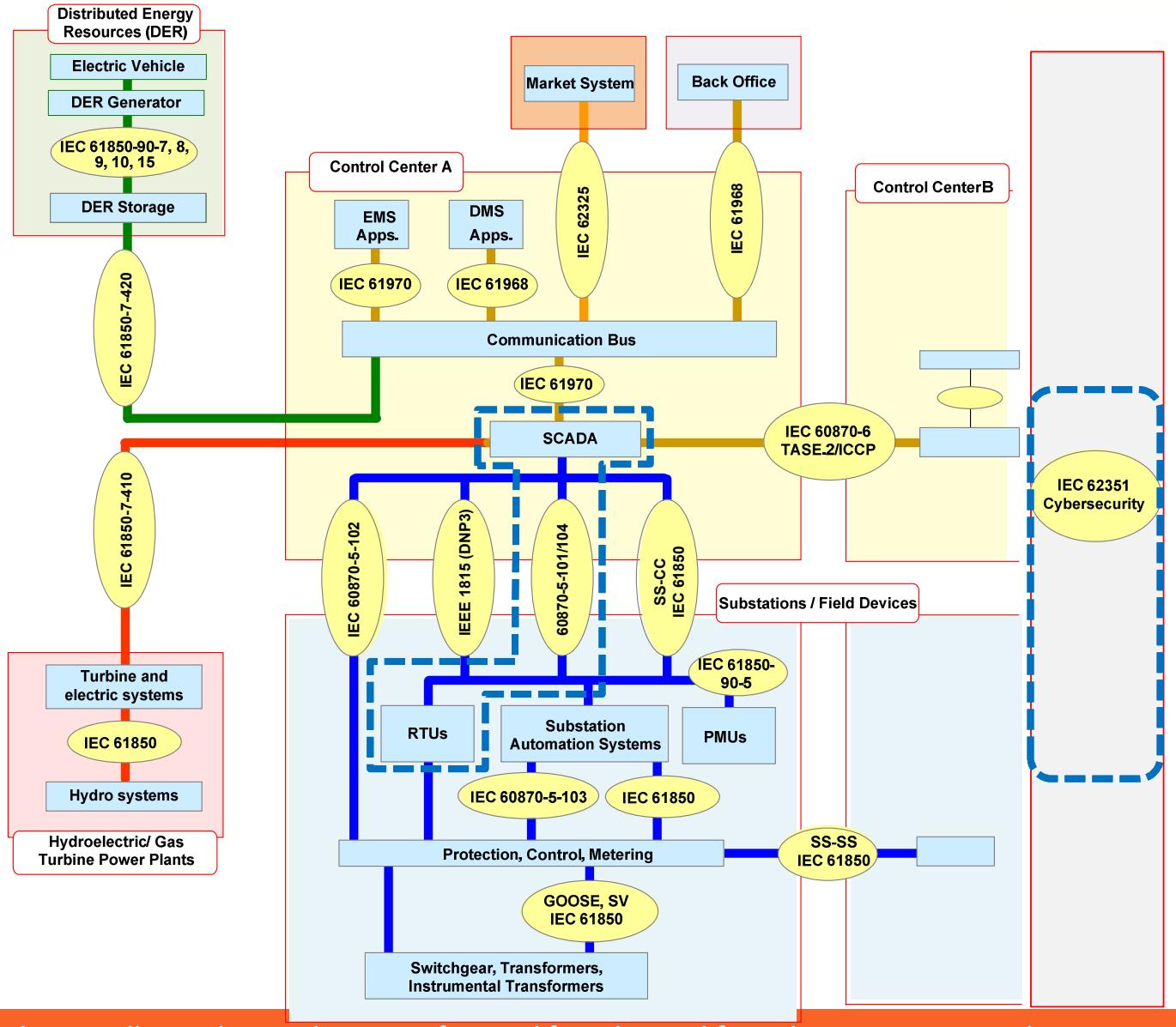
Introduzione

IEC62351 la struttura della norma



Introduzione

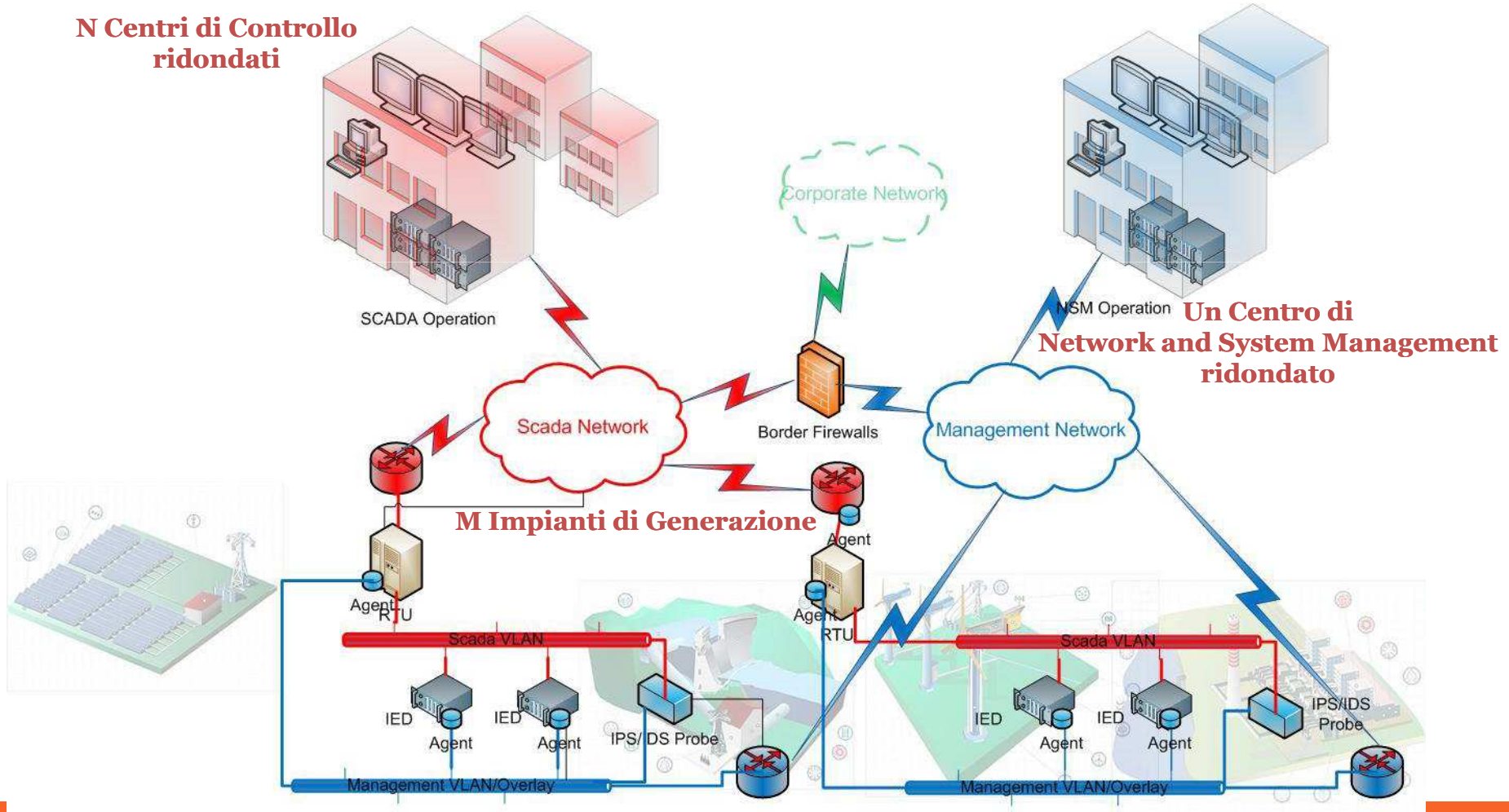
IEC TC57 WG15 Architecture of Information Standard



Il Sistema di Telecontrollo

Struttura duale SCADA-NSM secondo IEC62351-7

N Centri di Controllo ridondati

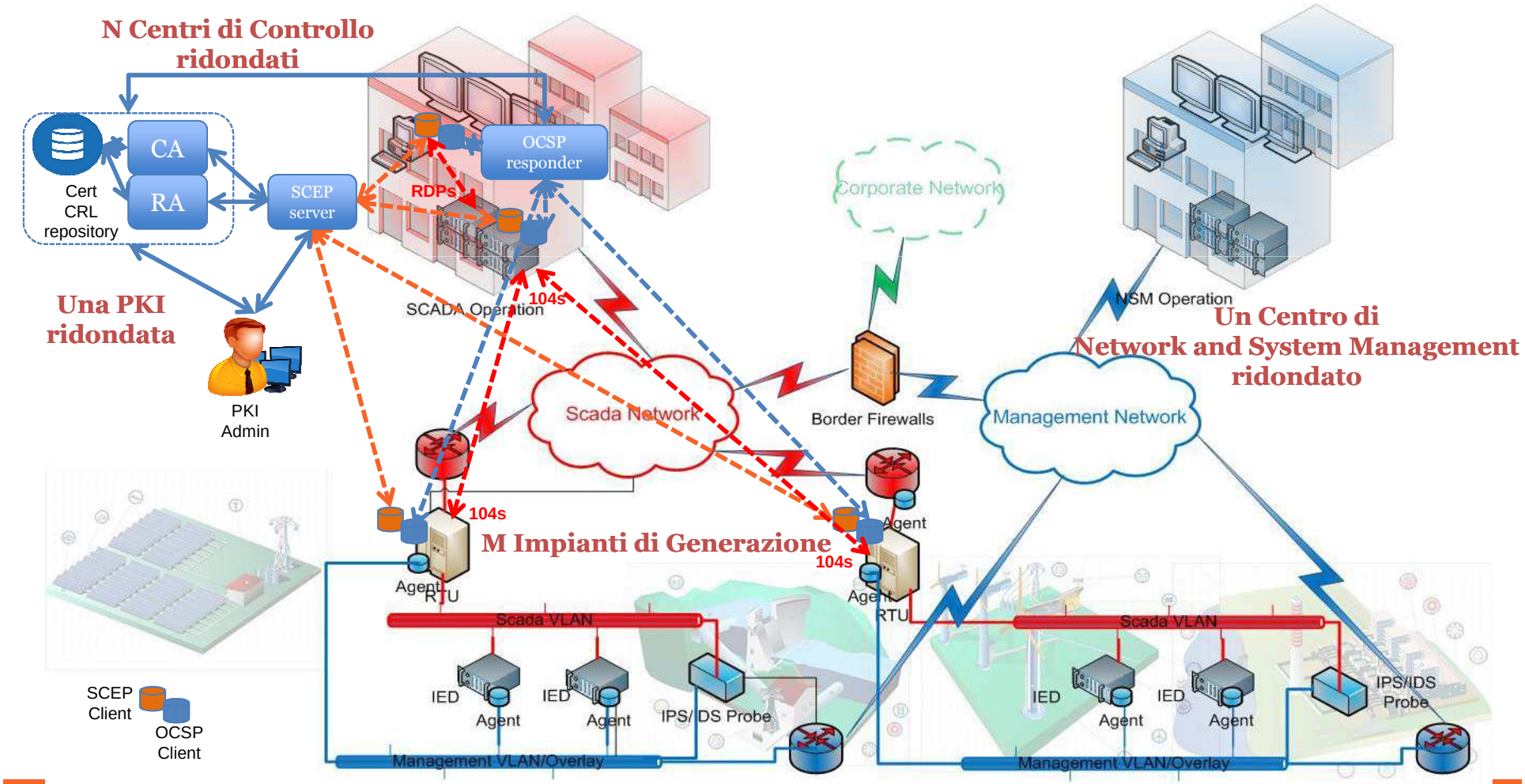


Un Centro di Network and System Management ridondato

M Impianti di Generazione

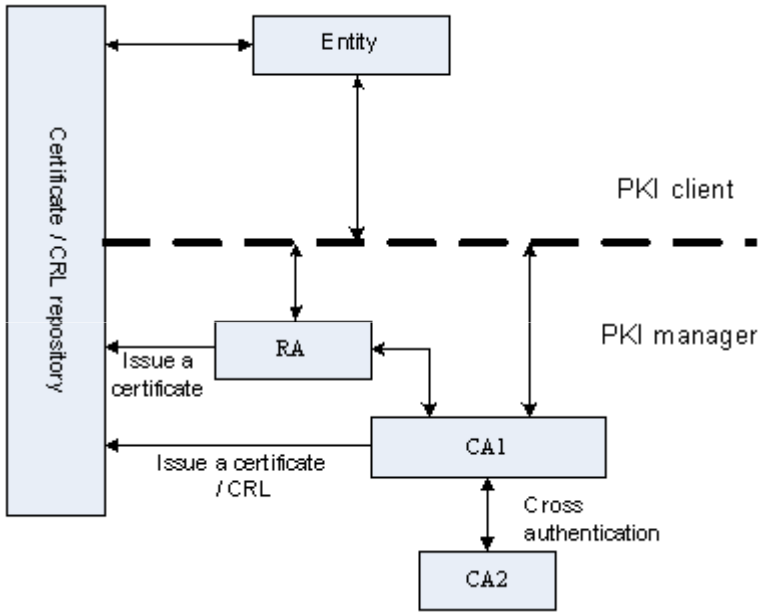
Il Sistema di Telecontrollo

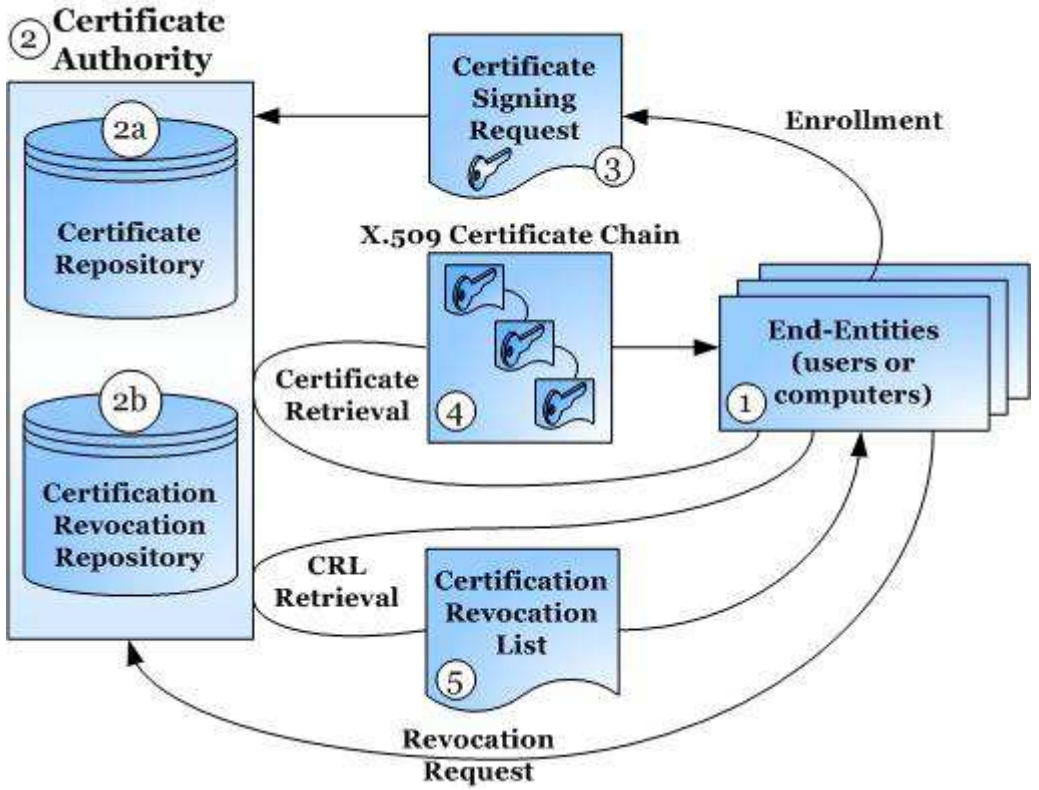
Relazione tra SCADA-RTU in connessione sicura e PKI



Il Sistema di Telecontrollo

L'infrastruttura di chiave pubblica PKI (Public Key Infrastructure)

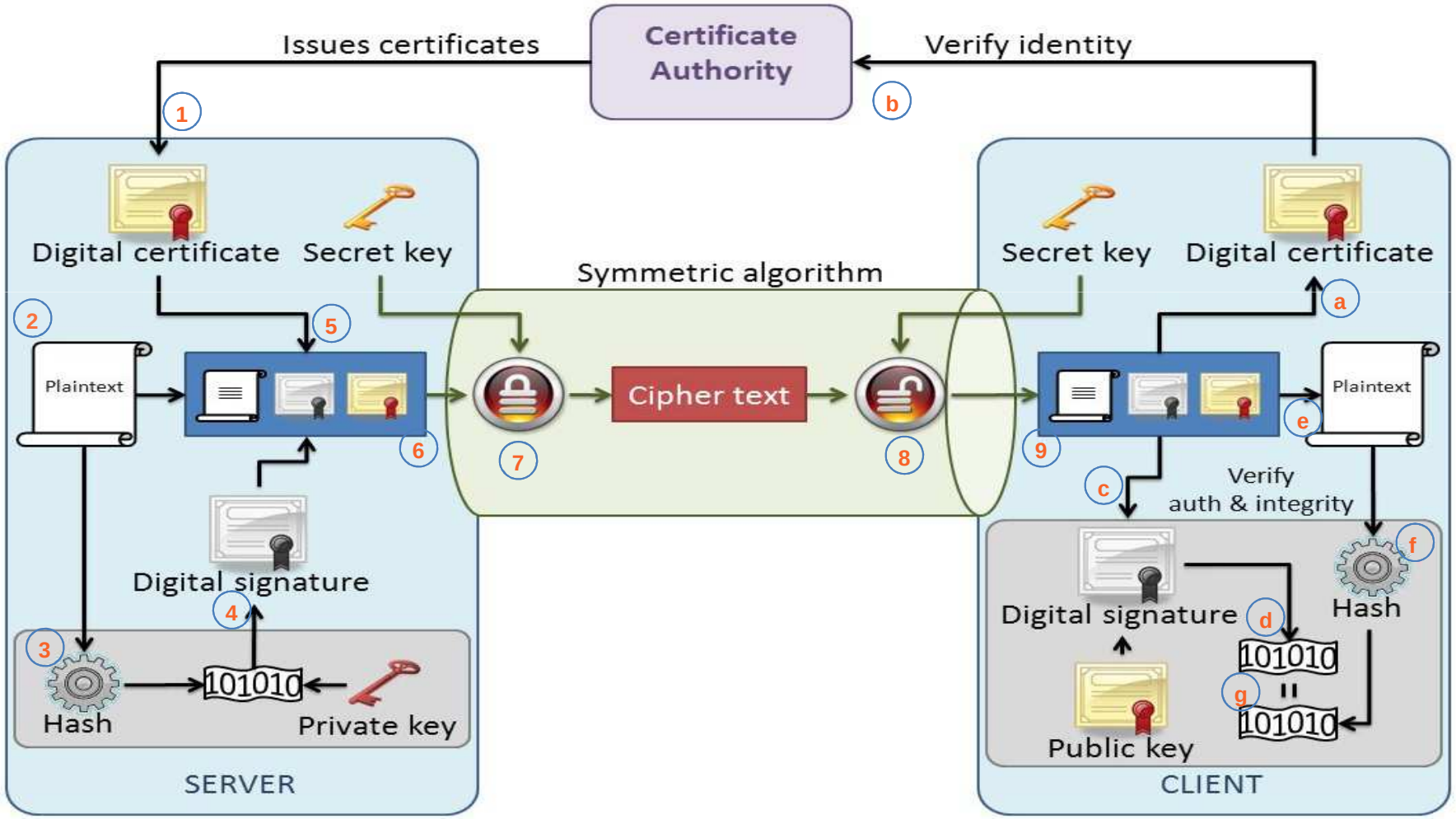




Schemi logico-funzionali di una CA (modello in RFC 5280 - X.509)

Il sistema di telecontrollo

L'infrastruttura di chiave pubblica PKI (uso delle chiavi crittografiche)



Il Sistema di Telecontrollo

Nuovi processi sono richiesti per gestire chiavi/certificati

INSERIMENTO NUOVO DISPOSITIVO

- **Emissione certificato**
- **Enrollment nella CA**

SCADENZA -RINNOVO CERTIFICATO

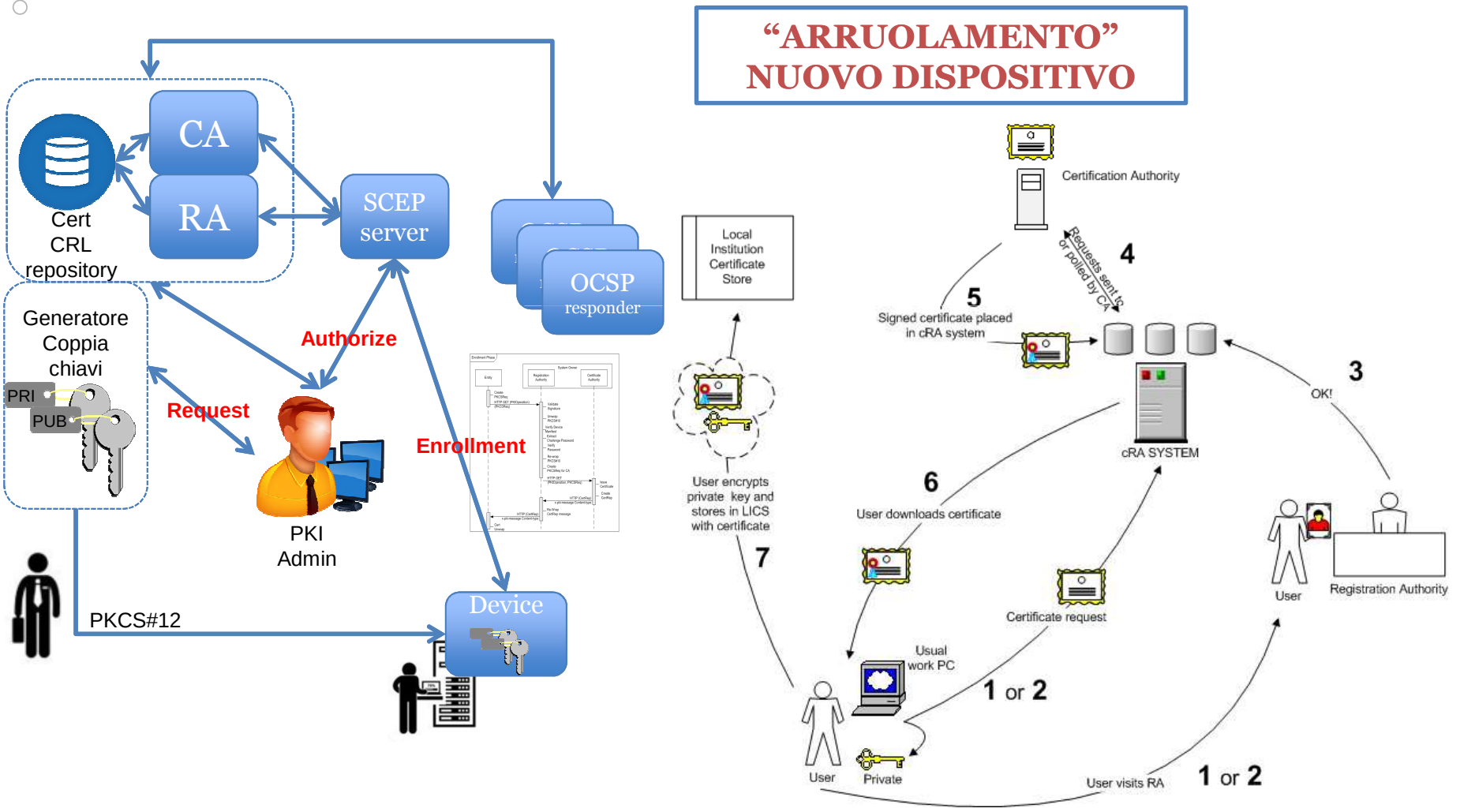
- **Verifica certificato**
- **Rinnovo certificato**

DECADENZA - REVOCA CERTIFICATO

- **Verifica certificato**
- **Inutilizzabilità del certificato**

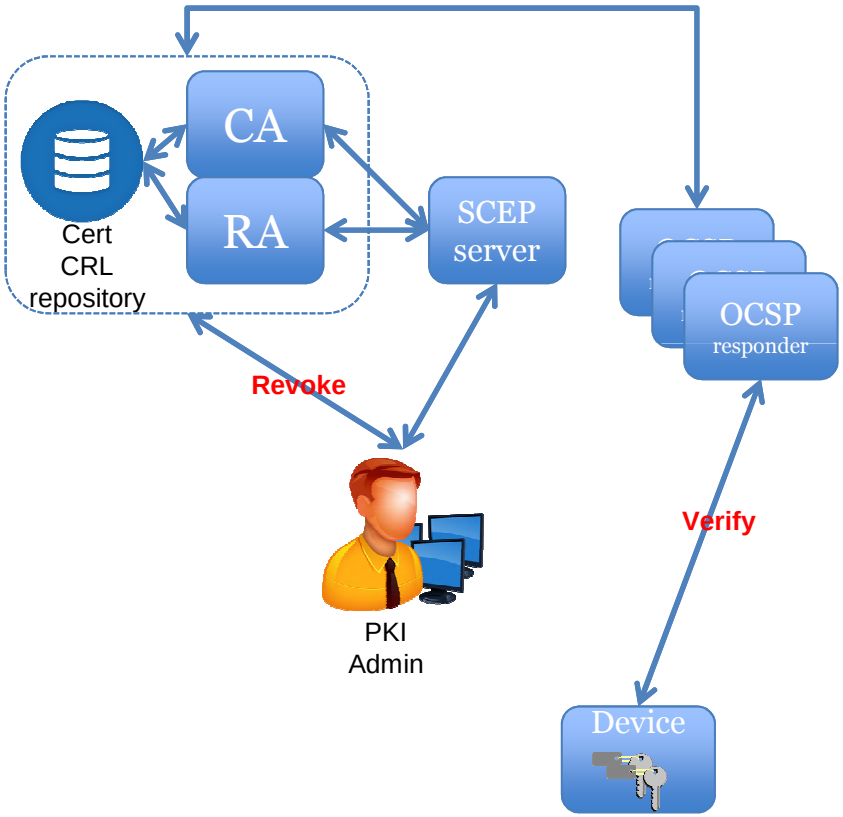
Il Sistema di Telecontrollo

Nuovi processi sono richiesti per gestire chiavi/certificati

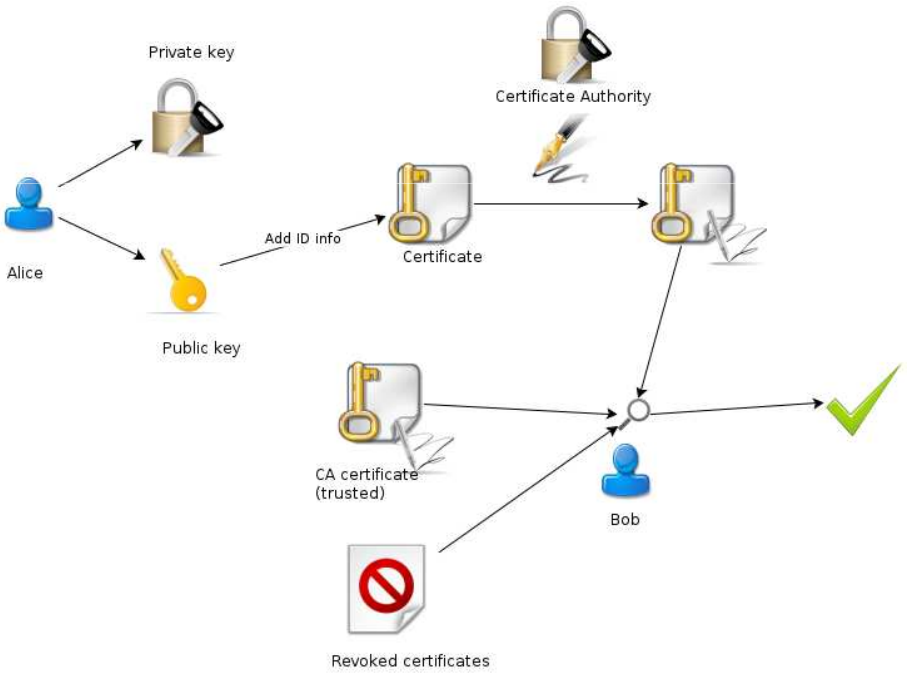


Il sistema di telecontrollo

Nuovi processi sono richiesti per gestire chiavi/certificati



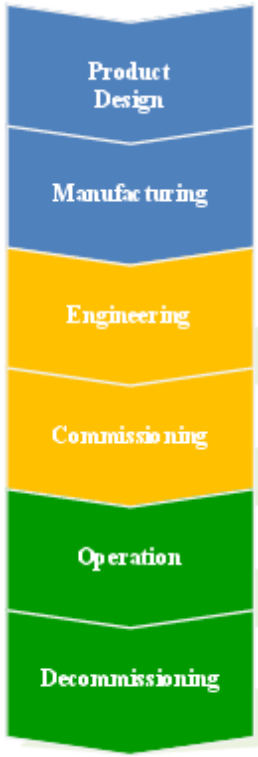
Revoca – Verifica Validità del Certificato



Alice e Bob possono essere rispettivamente il server SCADA e una RTU
La verifica è mutua e i ruoli si scambiano

Il sistema di telecontrollo

Nuovi processi sono richiesti per gestire chiavi/certificati



Product design must include the definition of necessary security features in the base architecture (e.g. secure storage, TRNG, etc.)

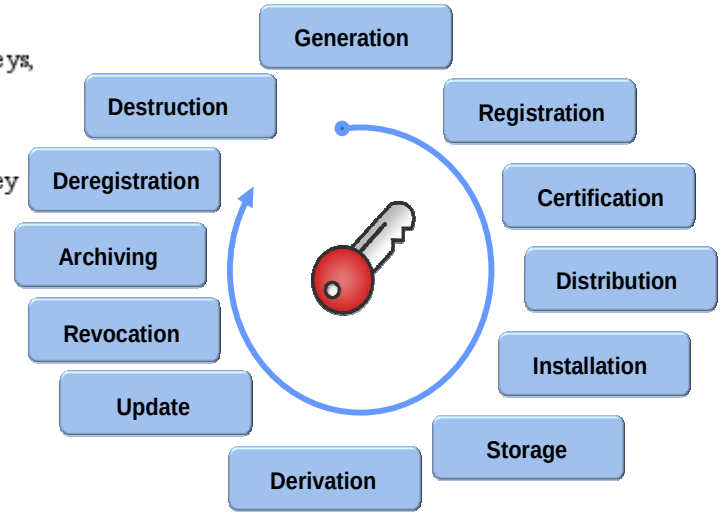
Manufacturing includes the generation of manufacturer specific security parameters (e.g. manufacturer certificate) supporting product individualization and code signing

Engineering includes the creation of generic and/or end-owner specific security parameters, including ensuring supply chain security.

Commissioning includes deployment into the operational environment with key generation, certification, key distribution, key storage, and certificate enrollment, chained to the manufacturing and engineering credentials. Also valid when replacing devices (see Decommissioning).

Operations include security parameter maintenance: generation of session keys, key update, revocation and/or key archival, certificate renewal.

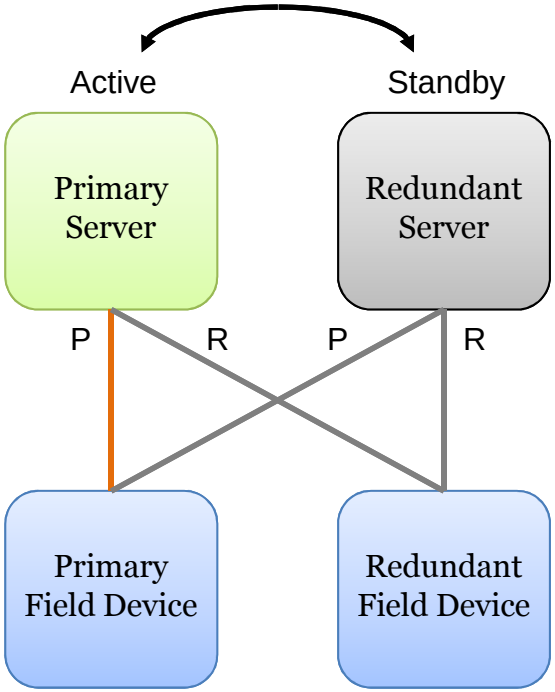
Decommissioning includes the secure deletion of security parameters and key destruction, with possible key archiving, e.g. device end-of-life.



Implementazione SCADA

ABB S+ Operation - Driver IEC 60870-5-104 con stack 62351

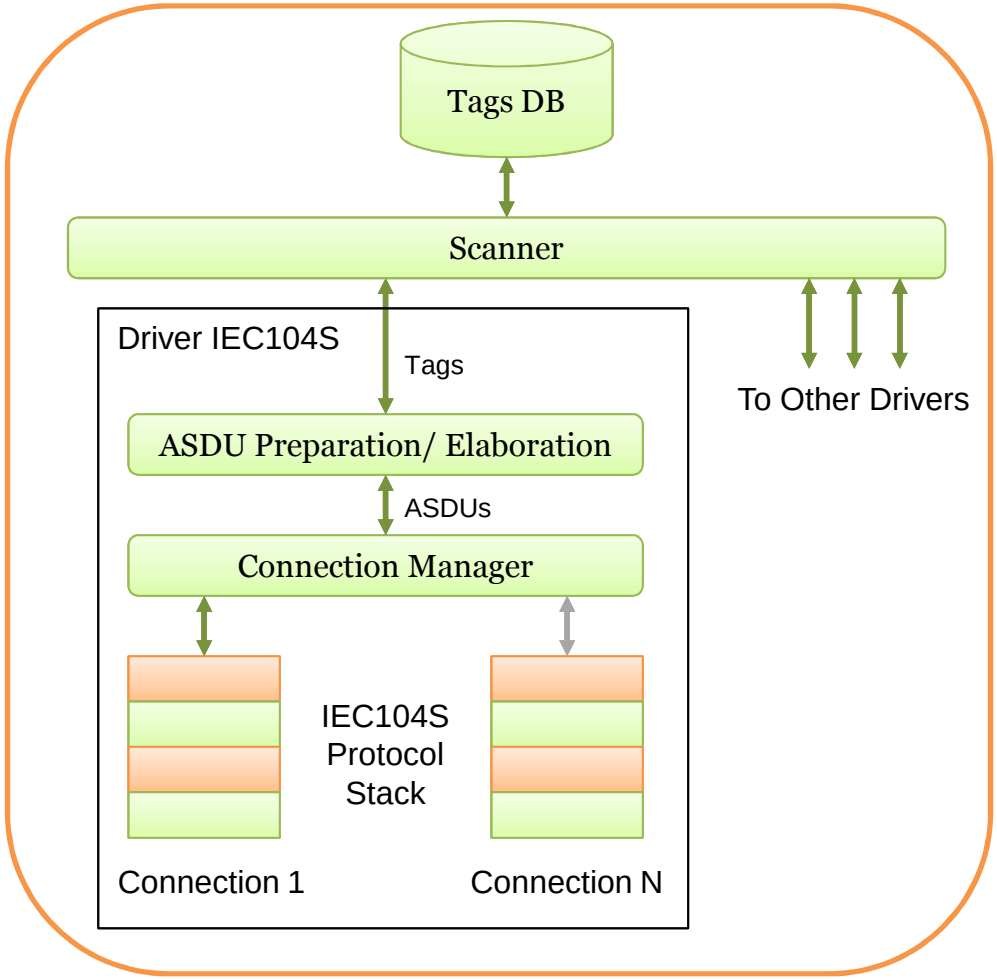
IEC104 Connections Architecture



P = Primary Connection
R = Redundant Connection

Only one connection by time has DT Active (IEC 60870-5-104, Par. 10)

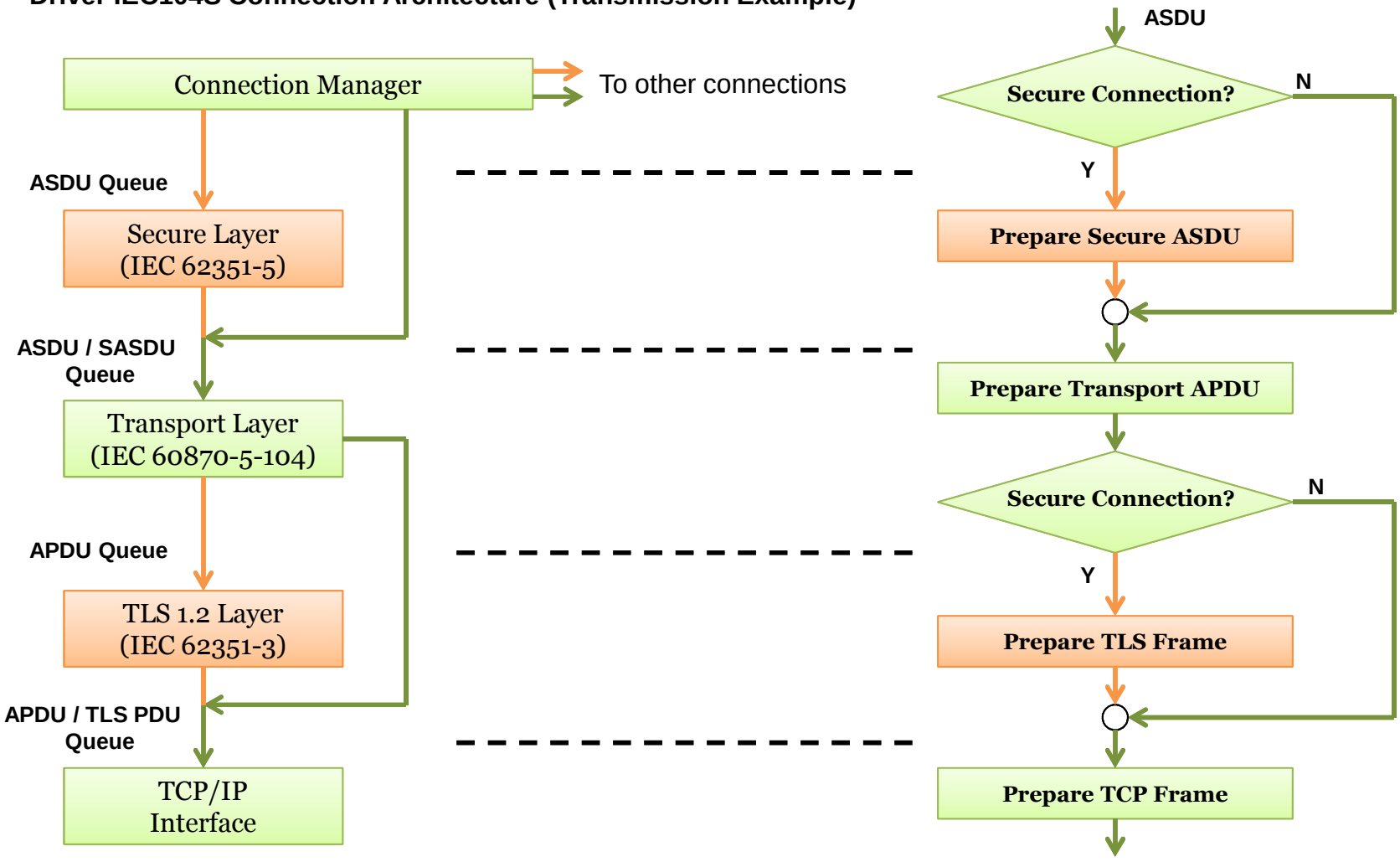
Server Communication Architecture



Implementazione SCADA

ABB S+ Operation - Driver IEC 60870-5-104 con stack 62351

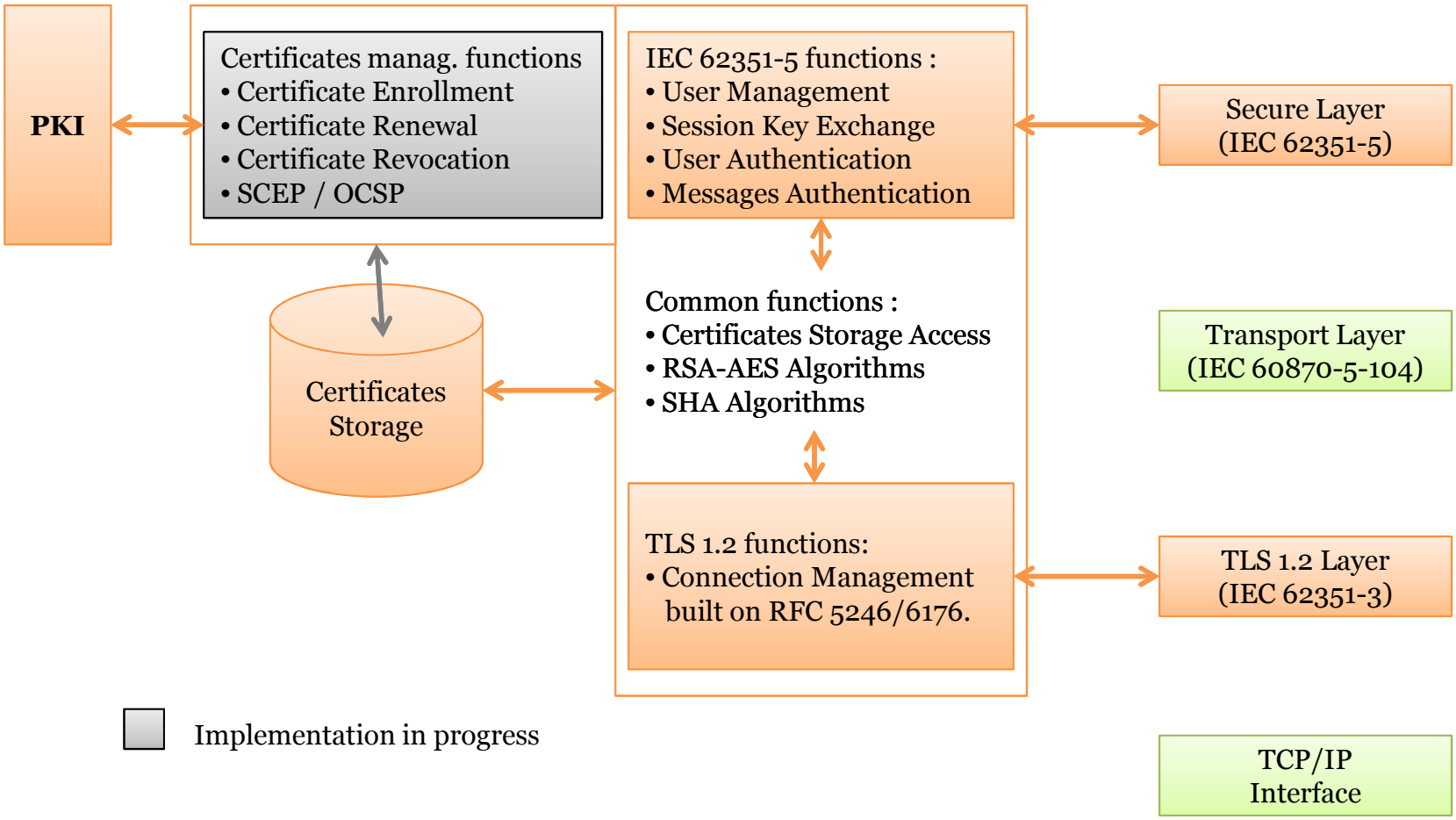
Driver IEC104S Connection Architecture (Transmission Example)



Implementazione SCADA

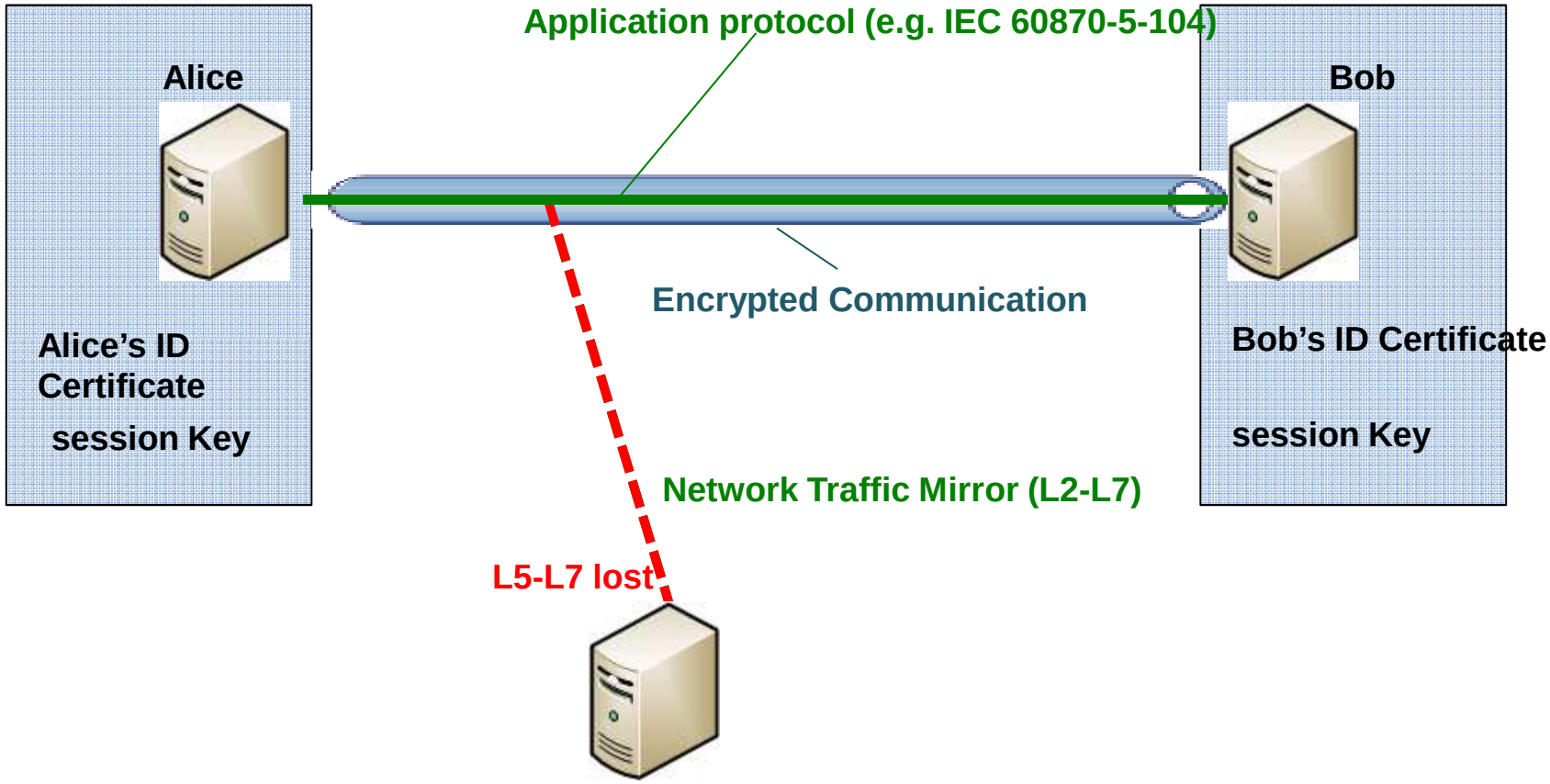
ABB S+ Operations - Driver IEC 60870-5-104 con stack 62351

ABB CSA (Common Security Architecture) library



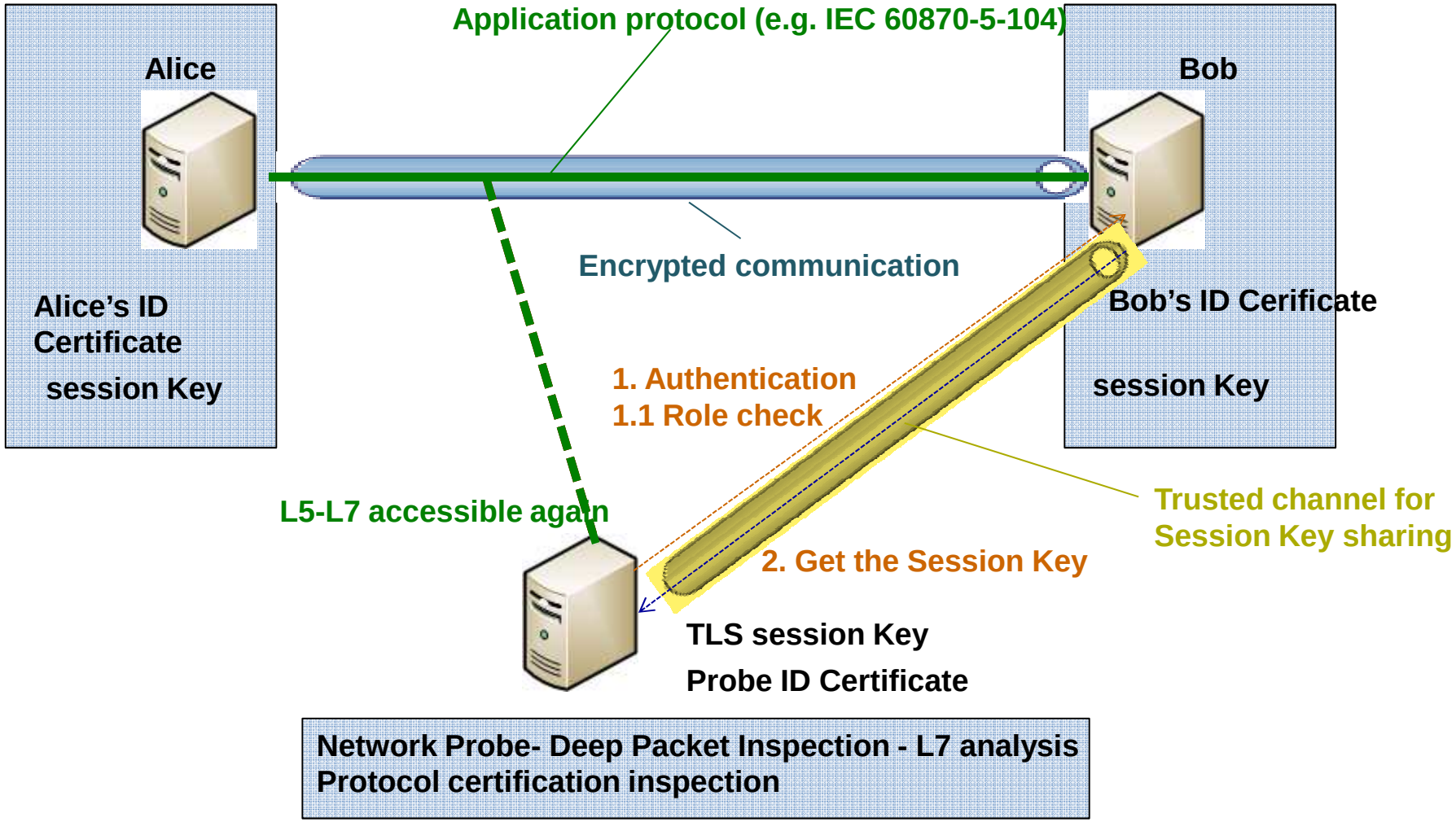
Il monitoraggio del traffico dati

Il problema che si crea per l'inserimento della cifratura



Il monitoraggio del traffico dati

Una possibile soluzione con traffico cifrato



Conclusioni

L'esperienza del nostro progetto ci dice che la norma IEC 62351 è sufficientemente matura per essere compitamente implementata sui sistemi in esercizio basati su IEC 60870-5-104.

L'impatto dell'inserimento dello stack di sicurezza non è diverso da quello provocato da una comune significativa release di prodotto.

Per giungere a una significativa diffusione di Sistemi di Telecontrollo messi in sicurezza mediante implementazione di IEC 62351 è necessario che parallelamente:

1. *Utility e Fornitori facciano la loro parte nel tavolo IEC per far convergere la norma IEC 62351 ad un completo IS e sappiano trovare le opportunità per applicarla*
2. *Gli enti regolatori prevedano un progressivo ma obbligatorio percorso per la messa in sicurezza dello scambio dati fra gli operatori del mercato elettrico*

IEC 62351 implementazione nei sistemi di telecontrollo per la Generazione Italia di Enel

Grazie per l'attenzione

Federico Bellio, Enel Produzione – Generazione Italia: federico.bellio@enel.com
Gian Luigi Pugni, Enel Italia – Information & Communication Technology: gianluigi.pugni@enel.com
Marco Biancardi, ABB Power Systems Division: marco.biancardi@it.abb.com
Mauro Casalini, ABB Power Systems Divisionv: mauro.casalini@it.abb.com

Power and productivity for a better world™