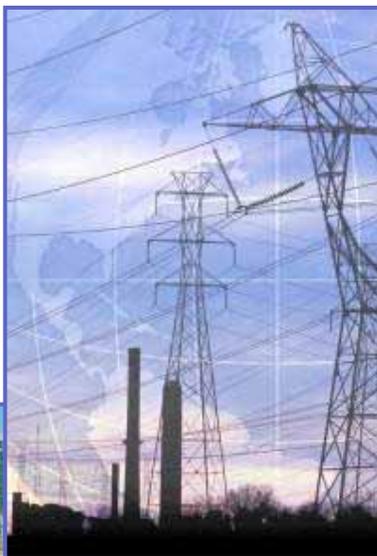


**ABB**  
**Network Management**  
**Francisco Gesualdi e**  
**Jorge Naccarino**



**Sistema Na**  
**Companhia**  
**California ISO**  
Independent System Operation

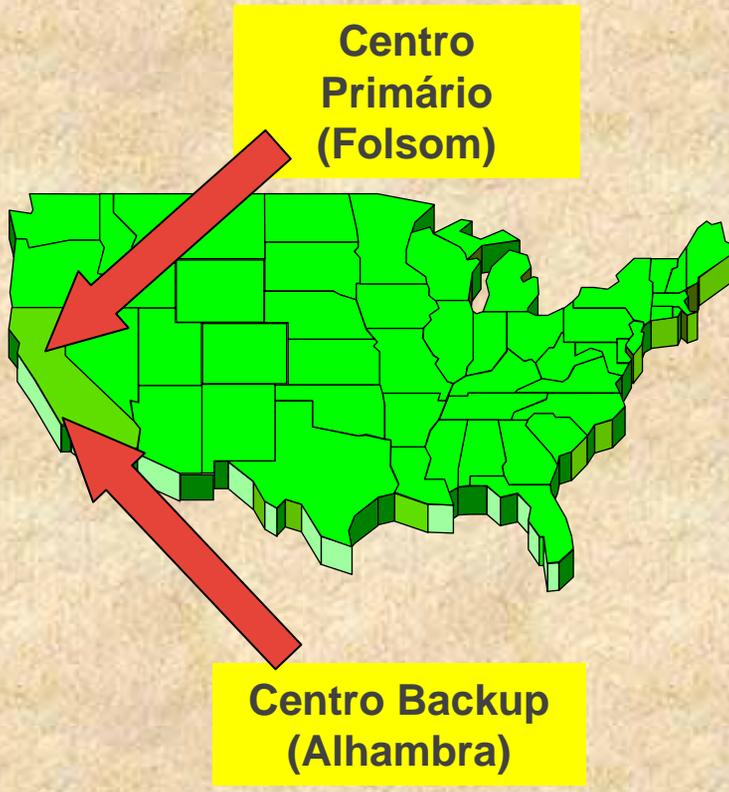


# Agenda

- **Visão do Sistema CAISO**
- **Arquitetura do SCADA/EMS**
- **Data Engineering: CIM (Common Information Model) – Capacidade de Manutenção Modo Dual**
- **AGC: CAG Customizado e interfaceando com o Sistema de Operação do Mercado de Energia**
- **Network Apps: Aprimoramento no Estimador de Estados e Fluxo de Potência em Tempo Real**
- **Outage Scheduler: Programação de Desligamento interfaceado com a Ferramenta de Manutenção do CAISO**
- **DTS Dispatcher Training Simulator: Teste End-to-End**



# Visão do Sistema CAISO



## Escopo

- Solução de um SCADA/EMS para o Estado da Califórnia servindo 30 milhões de clientes
- Habilidade para modelar toda a interconexão WECC para análise de confiabilidade
- 12.000 Barras e 1.000 Geradores

## Ambiente

- Alta visibilidade de Sistema ISO servindo todo o Estado da Califórnia
- Primeiro ISO operacional nos EUA
- Um dos maiores Mercado de Energia do Mundo : Ponta de Carga ~ 50.000 MW

## Solução da ABB

- Um SCADA/EMS integrado com O Sistema de Operação de Mercado da CAISO via SOA
- Com arquitetura cluster tendo dois centros totalmente redundantes (Folsom e Alhambra)

## Benefício

- CIM DE com Capacidade dual de modelo
- Máxima confiabilidade operacional
- Protocolo Encrypted para UTR-segurança
- Extenso uso de QAS, PDS e DTS

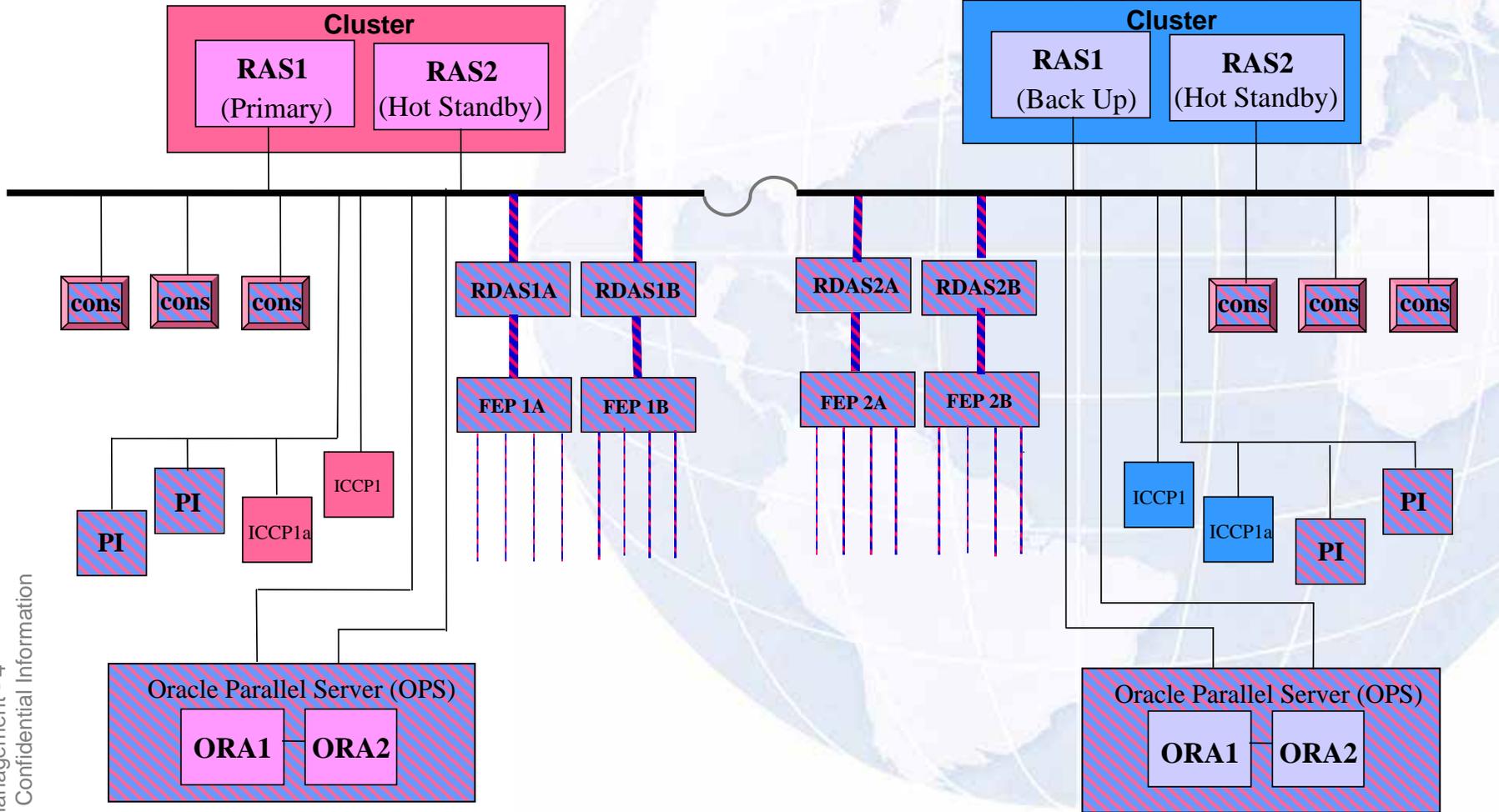
WECC: Western Electricity Coordinating Council  
ISO : Independent System Operation  
SOA: Service Oriented Architecture  
CIM: Common Information Model  
DE: Data Engineering



# Arquitectura Cluster-2 Centros Redundantes

## Primary Control Center (PCC)

## Backup Control Center (BCC)



### Legend :

*Pink Boxes - Primary servers when PCC is operational*

*Blue Boxes - Primary Servers when BCC is operational*

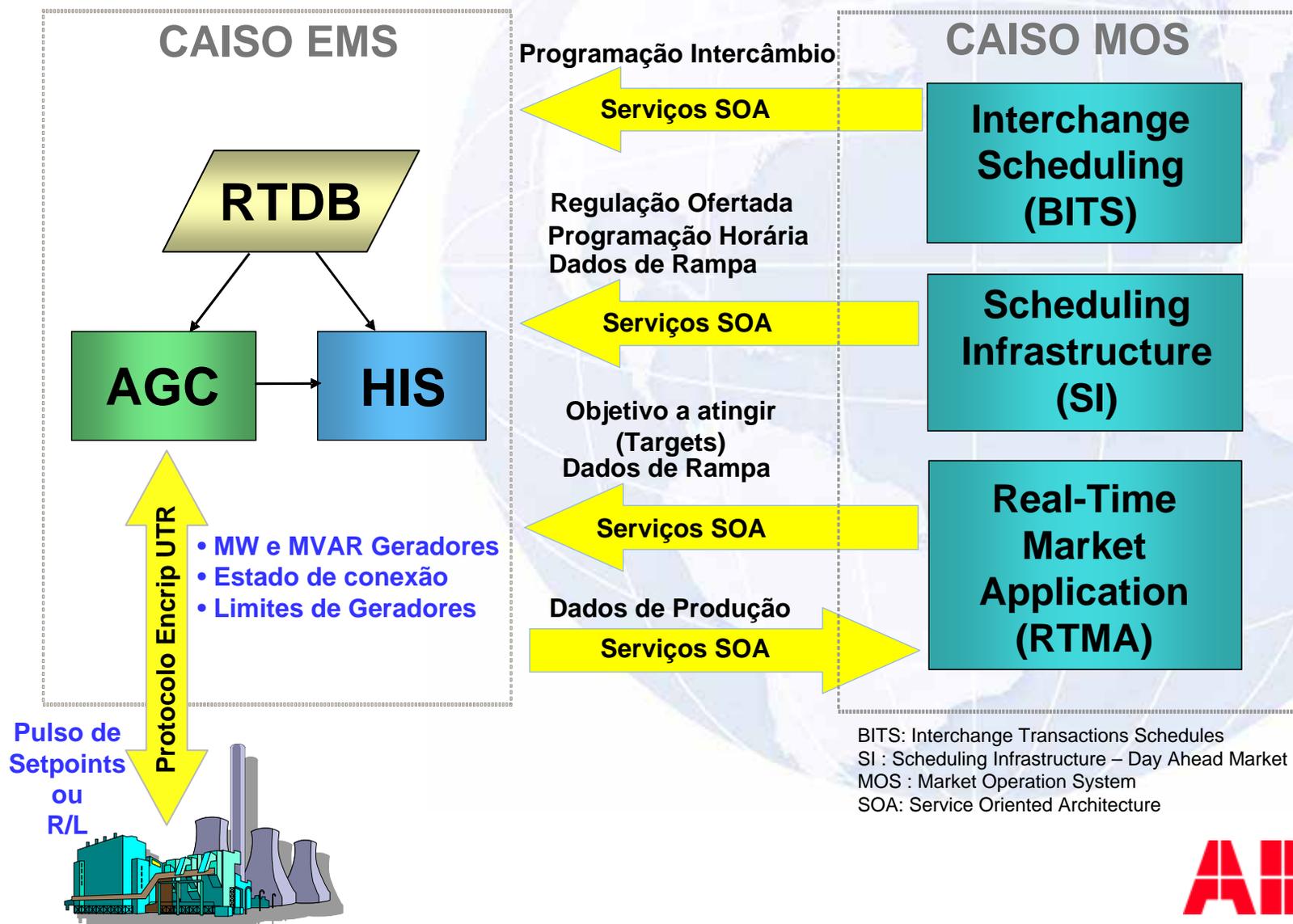
*Pink/Blue Boxes - Can be primary servers regardless which site is operational*



# CIM DE / Manutenção Modo Dual

- **CAISO usa a ferramenta CIM DE para toda a engenharia de dados do sistema SCADA/EMS**
- **Manutenção Modo Dual, permitindo CAISO manter modelos de redes sobrepostas em um Banco de Dados único, i.e., cada equipamento do sistema de potência pode pertencer a :**
  - **Modelo EMS somente**
  - **Modelo de Mercado somente**
  - **Modelo EMS e Mercado**

# Interfaces AGC com o Mercado de Energia



# Troca de Dados com os Participantes do Mercado

- **Troca de Dados com os proprietários de transmissão (internos + externos) implementados via ICCP** (Inter Utility Communication)
- **Troca de Dados do AGC implementada via gateways inteligentes localizados nos Centros dos Participantes , usando protocolo Encriptado para as UTRs:**
  - **Participantes do Mercado para CAISO:**
    - MW e MVAR de Geradores
    - Estados de Disjuntores e Chaves
    - Limites operativos das Usinas
    - outros
  - **CAISO para Participantes do Mercado:**
    - Comandos de Controle para AGC (Setpoints e Pulso de Raise/Lower para Geradores)

## ■ AGC/MOS - Troca de dados implementadas via Mensagens Orientadas Middleware:

### ■ Dados do AGC para o MOS:

#### ■ Dados de Produção

- MW atual dos Geradores
- Carga do Sistema

### ■ Dados do MOS para o AGC:

#### ■ Dados de Mercado

- Programação de Intercâmbio
- Regulação Ofertada dos Geradores
- Programação Horária de Geradores
- Rampa dos Geradores
- Objetivo a ser atingido (Targets) dos Geradores

# Estimador de Estado-Fluxo de Potência Melhorias

- **SE usa Algoritmo de Transformação Ortogonal para máxima Confiabilidade (Conv. > 99%)**
- **(RTDLF) disparado periodicamente usando a última solução do SE**
- **Resultados do SE e RTDLF verificados usando um novo índice de desempenho**
- **Solução do RTDLF exportado para o Sistema de Mercado em formato CIM/XML via EAI**



RTDLF: Despacho de Fluxo de Potência tempo em real

MOS: Sistema de Mercado de Energia



# Job-based OUS + Interface com o COMT



- **Aberturas de disjuntores são implementados no RTDB juntamente com outras informações**
- **Desligamentos críticos com indicação de início atual (desligamento não-crítico seguido do tempo de início programado)**

OUS: Programação de desligamentos  
RTDB: Banco de Dados em Tempo Real  
COMT: Ferramenta de Desligamento da CAISO



# DTS - Dispatcher Training Simulator

- **O DTS da CAISO suporta Teste End-to-End (E2E) integrados entre o EMS e Aplicações de Mercado (RTMA- Real Time Market Application)**
- **O instrutor pode inibir/permitir o teste E2E com início da simulação no passado e no futuro**
- **No modo teste E2E, ambos os geradores, no AGC ou não, são acionados a cada 5-min com o objetivo a ser atingido pelo RTMA**
- **Se o dado de despacho para o gerador não for recebido via RTMA, o dado programado no SI será usado com o objetivo a ser atingido**



