



## **DOCUMENTO DI PROGETTAZIONE ARCHITETTURA**

**SISTEMI  
CCL/SCT  
M42/SCT  
CCL/PLUS  
CCL/LIGHT  
CTC/PLUS  
INFOSTAZIONI**

### REVISIONI

<b>Data</b>	<b>Versione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Autore</b>
10-07-06	2.0	Ristrutturato il documento rispetto versione 1.0	Fabrizio Toschi

## Sommario

<b>1. DEFINIZIONI E ACRONIMI .....</b>	<b>5</b>
<b>2. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
2.1 DESCRIZIONE SISTEMI.....	6
<b>3. OBIETTIVI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. RAZIONALIZZAZIONE SISTEMI .....</b>	<b>7</b>
4.1 POSTO CENTRALE COMPARTIMENTALE.....	8
4.2 DEFINIZIONE ARCHITETTURA POSTO CENTRALE COMPARTIMENTALE .....	8
4.3 Definizione Architettura Server .....	8
4.3.1 Schema Architetturale Hardware di Dettaglio Data Base and Infrastructure Server Configuration .....	8
4.3.2 Schema Architetturale Logico di Dettaglio.....	10
4.4 Schema Architetturale Sistemistico di Dettaglio.....	10
4.5 SCADA SERVER CENTRALI .....	11
4.6 Gestione del Failover e Failback.....	12
4.6.1 Gestione Back-Up Sistemistico .....	12
4.6.2 Gestione Fault Infrastruttura .....	14
<b>5. DEFINIZIONE ARCHITETTURA LOCALI TECNOLOGICI DIPARTIMENTALI .....</b>	<b>14</b>
5.1 Definizione Architettura.....	14
5.2 Requisiti e Vincoli.....	15
5.3 Gestione del Failover e Failback.....	15
5.3.1 Gestione Back-Up Sistemistico .....	15
5.3.2 Gestione Fault Infrastruttura .....	16
<b>6. DEFINIZIONE ARCHITETTURA PROGETTI INFOSTAZIONI - GRANDI STAZIONI</b>	<b>17</b>
6.1 Definizione Architettura Server .....	17
6.1.1 Schema Architetturale Hardware di Dettaglio Data Base and Infrastructure Server Configuration .....	17
6.1.2 Schema Architetturale Logico di Dettaglio.....	19
6.2 Schema Architetturale Sistemistico di Dettaglio.....	19
6.3 Gestione del Failover e Failback.....	20
6.3.1 Gestione Back-Up Sistemistico .....	20
6.3.2 Gestione Fault Infrastruttura .....	21



**6.4 Requisiti e Vincoli..... 22**

## 1. Definizioni e acronimi

ACE	Apparato Centrale a Leve	RTM	Reparto Territoriale Movimento
ACEI	Apparato Centrale Elettrico a Itinerari	SBA	Sezione di Blocco Automatico
ACS	Apparati Centrali Statici	SCADA	SW di base per acquisizione segnali
ATN	Annuncio Treno Numerico	Scada Light	SW di base necessario per postazioni M42/SCT
CCL/SCT	Controllo Circolaz. Linee-Sist. Controllo Treni	SCC	Sistema di Comando e Controllo
CdB	Circuito di Binario	SCMT	Sistema Controllo Marcia Treno
CPC	Coordinamento Poli Compartimentale	SED	Sistema Elaborazione Dati
CRT	Catodic Rays Tube (Monitor Catodico)	SI SCT	Sistema Integrato di Superv. Circolazione Treni
CTC	Centralized Traffic Control	SKT	Sistema Scheda Treno
DC	Dirigente Centrale	SOC	Sistema Operativo Compartimentale
DC/DG	Sala Operativa presso la Direzione Generale	Suit DG	Sala Operativa della Dirigenza Generale
DCI	Dirigente Coordinatore Infrastrutture	SSDC	Sistema di Supporto al Dirigente Centrale
DCM	Dirigente Coordinatore Movimento	SSIP	Sotto Sistema Informazioni al Pubblico
DM	Dirigente Movimento	SW	Software
DME	Dirigente Movimento Esterno	TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
DMI	Dirigente Movimento Interno	TD	Train Describer
DPV	Depositi Personale Viaggiante	TDP	Train Describer Periferico
DS	Diffusione Sonora	TDS	Tele Diffusione Sonora
D.L.	Depositi Locomotive	TE	Trazione Elettrica
GUI	Graphic User Interface	TFT	Thin Film Transistor (Monitor LCD)
HW	Hardware	TG	Train Graph = Grafico della marcia Treni
IAP-Info	Informazioni al Pubblico (console infostazioni)	TLC	Impianti Telecomunicazioni
IS	Impianti in Sicurezza	TP	Terminale Periferico
LAN	Local Area Network	TSF	Tele Sistemi Ferroviari
LCD	Liquid Cristal Display (monitor a cristalli liquidi)	UAS	Unità Acquisizione Segnali
M42/SCT	Gestione informatizzata M42	UDD	Utenti Destinatari di Dispacci
ODM	Operatori Diagnostica e Manutenzione	UM	Ufficio Movimento
PC	Posto Centrale	UTD	Unità Trasmissione Dati su coppie in rame (FS)
PP	Posto Periferico	UTI	Utenti Terminali Informativi
RCT	Regolamento Circolazione Treni	UPS	Uninterruptable Power System
Rem.	Remotizzazione	VA	Volt Ampere (Potenza)
RFI	Rete Ferroviaria Italiana	WAN	Wide Area Network

## 2. PREMESSA

Questo documento ha lo scopo di descrivere, per i sistemi CCL/SCT, CCL/PLUS, CCL/LIGHT, CTC/PLUS, M42/SCT, Sistema IaP – INFONODO / INFOSTAZIONI, l'architettura tecnologica dei:

- **POSTI CENTRALI COMPARTIMENTALI;**
- **LOCALI TECNOLOGICI ;**
- **POSTO CENTRALE INFOSTAZIONI GRANDI STAZIONI.**

### 2.1 DESCRIZIONE SISTEMI

- **Sistema CCL/SCT:** Sistema Controllo Circolazione Linee con l'acquisizione completa di tutti i segnali ferroviari occorrenti al funzionamento del Modulo Inseguimento Marcia Treno
- **Sistema CCL/PLUS:** Sistema Controllo Circolazione Linee con l'acquisizione completa di tutti i segnali ferroviari occorrenti al funzionamento del Modulo Inseguimento Marcia Treno a cui sulla stessa infrastruttura sistemistica e di rete è stato aggiunto il modulo applicativo SPEAKER (Infostazioni)
- **Sistema CCL/LIGHT:** Sistema Controllo Circolazione Linee con l'acquisizione solo di alcuni segnali al fine di determinare unicamente le fasi di annuncio - arrivo e partenza del treno da una stazione a cui sulla stessa infrastruttura sistemistica e di rete è stato aggiunto il modulo applicativo SPEAKER (Infostazioni)
- **Sistema CTC/PLUS:** Sistema Controllo Traffico Centralizzato (Impianto gestione circolazione RFI) con l'acquisizione completa di tutti i segnali ferroviari occorrenti al funzionamento del Modulo Inseguimento Marcia Treno (Modulo CCL) da un unico modulo di acquisizione a cui sulla stessa infrastruttura sistemistica e di rete è stato aggiunto il modulo applicativo SPEAKER (Infostazioni)
- **Sistema IAP:** Il sistema Infostazioni/Infolinea è un sistema in grado di gestire in maniera autonoma la funzionalità di annunci visivi (invio dati su Tabelloni luminosi o a palette, monitor) e annunci sonori (su impianto audio della stazione o linea interessata). Tale funzionalità può essere demandata tramite gestione manuale ad un operatore dedicato di RFI o il sistema può essere interfacciato a sistemi di gestione della circolazione (CCL – SED – SSDC – CTC) automatizzando quindi la gestione informativa rispetto la reale circolazione dei treni.
- **Sistema M42/SCT:** Sistema ad inserimento Manuale Dati Andamento Treno. Tutti i dati relativi allo svolgimento della circolazione vengono immessi manualmente dagli operatori.

### 3. OBIETTIVI

Questo documento ha lo scopo di fornire gli standar tecnici ed operativi relativa all'architettura sistemistica di riferimento per il sistema CCL-CTC/PLUS - INFOSTAZIONI.

Si precisa, che tutte gli schemi e relative caratteristiche tecniche di seguito riportate sono da intendersi come standard di riferimento per tutti i sistemi in delivery e saranno presi come standard di riferimento per gli adeguamenti di tutti gli impianti ad oggi in esercizio

### 4. RAZIONALIZZAZIONE SISTEMI

L'evoluzione delle organizzazioni IT impone un processo di razionalizzazione del portafoglio di applicazioni, questo al fine di:

- semplificare la tecnologia di base;
- uniformare il portafoglio software;
- ottimizzare le applicazioni, ovvero se mantenerle, modernizzarle o sostituirle.

Benefici:

- ottimizzazione processi di delivery ed esercizio;
- ottimizzazione e diminuzione dei costi sia dal punto di vista dell'investimento iniziale sia per quanto riguarda i costi di gestione.

L'evoluzione di razionalizzazione del sistema hanno prodotto la macro suddivisione degli ambienti, relativamente all'architettura dei posti centrali (sistemi server) individuando le seguenti macro strutture:

- **POSTO CENTRALE COMPARTIMENTALE:** per posto centrale compartimentale si intende il sito ove verranno centralizzati tutti i servizi di infrastruttura, servizi applicativi e sistemi che non necessitano di interfacciamento fisico con il campo. Si prevede quindi la creazione di un sito unico dedicato per compartimento che asservisca tutti i sistemi presenti nel compartimento;
- **LOCALE TECNOLOGICO:** nel Locale Tecnologico si intendono quei siti che per caratteristiche e tipologia di impianto o in base alla distribuzione degli utenti finali vengono installati tutti gli apparati rete, i moduli di interfaccia verso i sistemi CTC e da essi si ripartono le varie tratte ferroviarie dei sistemi. Di norma possono essere predisposti vari Locali Tecnologici all'interno di un singolo compartimento.
- **SISTEMA INFOSTAZIONI GRANDI STAZIONI:** solo per le grandi stazioni, vista la tipologia ed importanza degli impianti, ove il sito non sia già sede di un Posto Centrale Compartimentale o per vincoli logistici, verrà allestito un locale CED dedicato con relativa installazione di tutti i sistemi e apparati necessari al funzionamento dedicato dello stesso.

#### **4.1 POSTO CENTRALE COMPARTIMENTALE**

#### **4.2 DEFINIZIONE ARCHITETTURA POSTO CENTRALE COMPARTIMENTALE**

L'architettura di sistema del Posto Centrale Compartimentale prevede l'installazione di una configurazione atta a fornire i seguenti servizi a tutti gli utenti del sistema:

- Servizi Data Base di Produzione per sistema CCL e laP (Oracle e SQL Server)
- Servizi Posto Centrale SCADA (solo per le linee direttamente afferenti al sito)
- Servizi Applicativi Centralizzati per sistema CCL tra cui:
  - a. Interfacciamenti
  - b. Supervisore Marcia Treno
  - c. Servizi Gestione Dispacci
- Servizi Applicativi Centralizzati per sistema laP:
  - a. MSMQUE
  - b. WEB SERVER
- Servizi di Back-Up e Restore;
- Servizi per la gestione della sicurezza (Antivirus)
- Servizi di Monitoraggio e Software Distribution del sistema

L'architettura definita per il Posto Centrale Compartimentale prevede una ridondanza sia a livello di rete locale, sia a livello dei server applicativi, di infrastruttura e di back-up.

Si prevede l'utilizzo di un pool di server blade con utilizzo di SAN dedicata per la parte applicativa e SAN dedicata per la parte boot e servizi di back-up / restore sistemi.

Dal Posto Centrale Compartimentale si diramano tutte le linee di comunicazione (WAN e LAN) verso le tratte ferroviarie afferenti il sistema o verso i LOCALI TECNOLOGICI distribuiti nel compartimento

Ogni Posto Centrale Compartimentale è collegato in rete WAN con tutti gli altri Posti Centrali Compartimentali e verso le strutture di Esercizio e Manutenzione.

#### **4.3 Definizione Architettura Server**

##### **4.3.1 Schema Architetture Hardware di Dettaglio Data Base and Infrastructure Server Configuration**

Le configurazioni descritte ai punti successivi è disegnata per garantire quello che in termini tecnici viene definito Single Point of Failure sui sistemi critici, ovvero salvaguardare il singolo componente sull'evento di guasto.

Dal punto di vista delle ridondanze hardware la nuova configurazione si può suddividere nei seguenti fondamentali componenti:

- Alimentazione
- Enclosure Server (Cestello)
- Storage

La configurazione hardware prevede la ridondanza di tutti quei componenti critici dal punto di vista dei fault hardware prevedendo quindi:

## PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO SISTEMI

Ver. 2.0

10 lug 06

- Alimentatori Hot Plug
- Cestello in grado di alloggiare server con dischi hot-plug, oltre ai dispositivi di connettività per LAN e SAN
- Sistema di alimentazione indipendente dal cestello dei Server e in grado di garantire scalabilità futura e la ridondanza completa (N+N) anche per la linea di alimentazione, senza alcuna perdita di funzionalità per Server o componenti di connettività
- Doppio Switch LAN Cisco per ogni singolo Enclosure
- Doppio San Switch Brocade per configurazione
- Porta per la gestione remota dei Server via LAN dedicata e indipendente dallo switch utilizzato per la connessione alla LAN dati applicativi
- Presenza di un backplane passivo – per garantire massima affidabilità

La soluzione relativa al sistema di alimentazione deve permettere la completa ridondanza e gestione hot-swap in maniera tale da assicurare la massima efficienza di spazio e di funzionamento in alta affidabilità

L'Enclosure Server Blade presenta nei suoi componenti fondamentali (rete, alimentazione, collegamenti verso la SAN) una soluzione ridondata e bilanciata.

La Storage presenta in tutti i suoi componenti critici ridondanza hardware, quindi sono presenti doppi alimentatori, battery pack, configurazione dischi RAID al fine di garantire la massima affidabilità

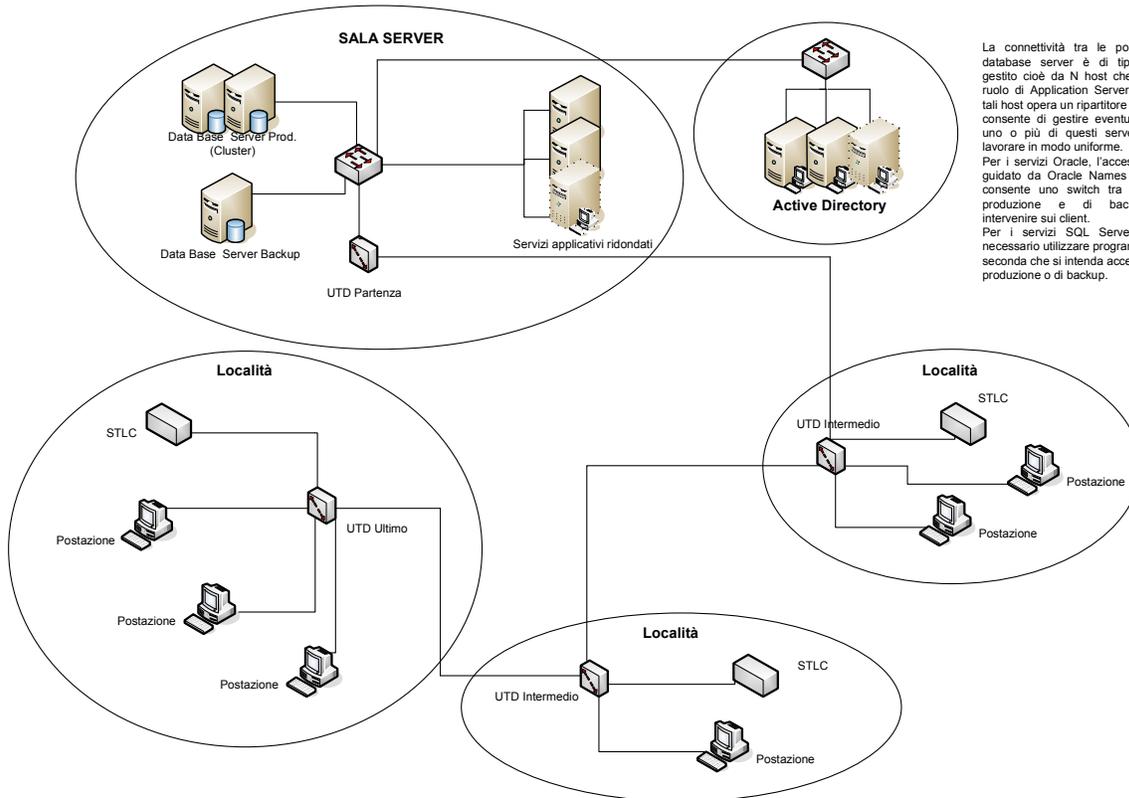
Su ogni componente del sistema viene installato e configurato apposito software di monitoraggio. Complessivamente quindi il sistema viene gestito da remoto con tool che garantiscono il completo controllo e gestione di tutti i componenti attivi.

Nel dettaglio viene implementato un:

- Sistema di gestione e monitoraggio completo dei server, dei cestelli e dello storage attraverso interfaccia Web based con funzioni di alert e possibilità di query/reporting personalizzati
- Tools di Monitoring e gestione unificata integrata nel sistema di monitoraggio dei Server fisici con possibilità di migrazione dei server fisici e virtuali (Physical to Virtual, Virtual to Physical, Virtual to Virtual)
- Power Management completo, con gestione dinamica dei consumi energetici in funzione all'utilizzo del Server
- Gestione operativa completa, anche in modalità remota, di tutti i sistemi installati includendo :
  - Accensione e spegnimento fisico del server da remoto (power on/off);
  - Riavvio del sistema da remoto (reset, power-cycle)
  - Diagnostica delle principali componenti hardware;
  - Visione della console di boot del Server ;
  - Remotizzazione desktop windows (remote workstation control).
  - Gestione allarmi

Possibilità di operazioni locali sul server effettuate da remoto tramite LAN (esempio visualizzazione e modifica del BIOS, aggiornamenti firmware e BIOS, etc.).

### 4.3.2 Schema Architetture Logico di Dettaglio



### 4.4 Schema Architetture Sistemistico di Dettaglio

#### AMBIENTE:

- Sistema Operativo: Microsoft Windows 2003 Advanced Server
  - o Service Pack 1
- Data Base: Oracle 10g
- SQL: SQL Server 2000
  - o Service Pack 3 (in test su sito Pilota Integrazione AD RFI service pack 4)

La configurazione standard Enclosure Blade adottata è la seguente:

**ENCLOSURE 1:**

- N° 1 Blade assegnato al Nodo 1 Cluster Data Base Oracle CCL di Produzione
- N° 1 Blade assegnato al Nodo 1 Cluster Data Base SQL Infostazioni di Produzione ;
- N° 1 Blade assegnato al Back-Up Data Base SQL Infostazioni di Produzione
- N° 1 Blade assegnato alla configurazione Web Server Microsoft
- N° 1 Blade assegnato alla gestione Interfacciamreti applicativi
- N° 1 Blade assegnato con ruolo Primary ai servizi AD – DNS Microsoft – Oracle Name Services
- N° 1 Blade in configurazione “spare “ (riserva per fault blade operativi)

**Totale n° 7 Blade**

**ENCLOSURE 2:**

- N° 1 Blade assegnato al Nodo 2 Cluster Data Base Oracle CCL di Produzione
- N° 1 Blade assegnato al Nodo 2 Data Base SQL Infostazioni di Produzione ;
- N° 1 Blade assegnato Back-Up Data Base Oracle CCL di Produzione
- N° 1 Blade assegnato al Back-Up Web Server Microsoft
- N° 1 Blade assegnato Back-Up alla gestione Interfacciamreti applicativi
- N° 1 Blade assegnato Back-up con ruolo Secondary ai servizi AD – DNS Microsoft – Oracle Name Services
- N° 1 Blade in configurazione “spare “ (riserva per fault blade operativi)

**Totale n° 7 Blade**

#### **4.5 SCADA SERVER CENTRALI**

L'attuale versione dell'applicazione CCL (ver. 3.2) e la versione 4.0 si basa su un package commerciale di acquisizione segnali in tempo reale denominato SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), presente sia sui posti periferici che nei Posti Centrali. I dati elaborati dallo SCADA vengono memorizzati su database Oracle installato sul server di Posto Centrale.

La soluzione sistemistica del sistema SCADA di Posto Centrale prevede una configurazione Duale con due sistemi in stato Master / Slave. Tra i due sistemi è attivo un heartbeat che verifica lo stato di funzionamento dei due ambienti ed è in grado in caso di fault del sistema MASTER di attivare il sistema SLAVE in pochi secondi.

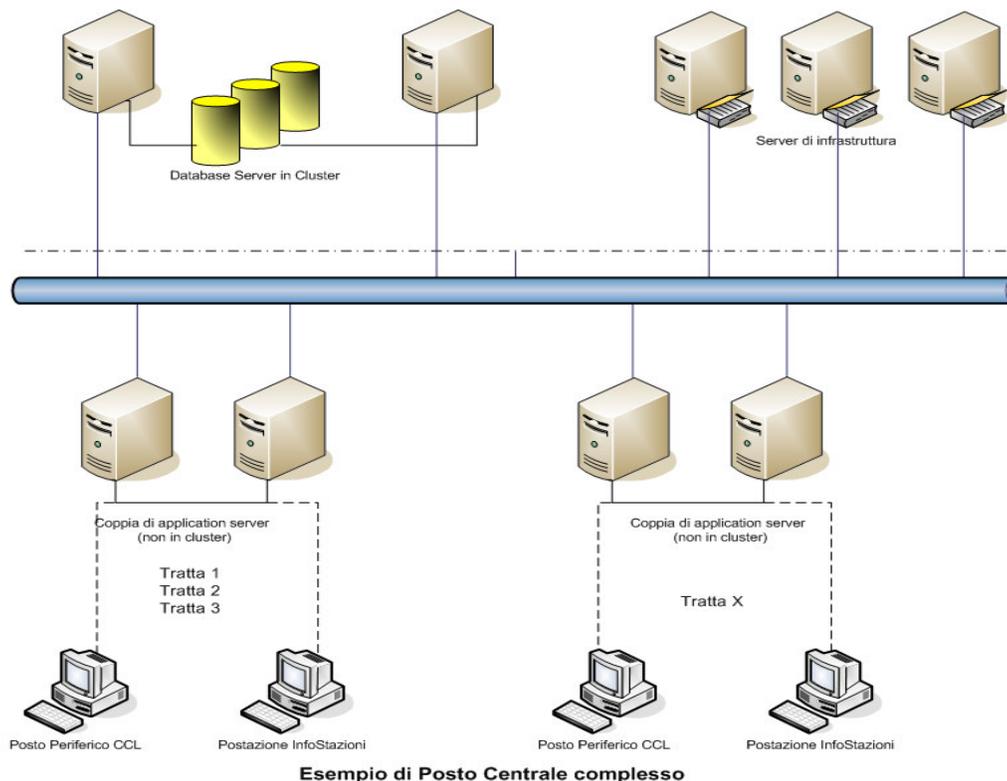
Le connessioni applicative tra lo SCADA di Posto Centrale e lo SCADA sui posti periferici sono attive simultaneamente su ambedue i sistemi (MASTER/SLAVE). Quindi in caso di commutazione, dal punto di vista del funzionamento del sistema, questa è trasparente e senza impatto sulla produzione.

Nel Posto Centrale Compartmentale sono presenti quindi almeno 2 sistemi dedicati (server di fascia entry level) per la configurazione SCADA di Posto Centrale. Questi sistemi possono aumentare in base alla tipologia e numerosità di linee gestite all'interno di ogni compartimento.

Tale configurazione si intende standard per tutti i seguenti sistemi:

- CCL/SCT
- CCL/PLUS
- CTC/PLUS

In definitiva lo schema logico del Posto Centrale Compartmentale è rappresentato nella seguente figura.



## 4.6 Gestione del Failover e Failback

### 4.6.1 Gestione Back-Up Sistemistico

Per aumentare la continuità di servizio senza effettuare interventi di modifica del software applicativo è stata individuata una soluzione che prevede l'inserimento di server dedicati, già configurati e attivi (ma in stato di riserva fredda) in grado di subentrare per tutte le funzioni critiche del sistema quali:

- Data Base Oracle per il sistema CCL
- Data Base SQL per il sistema IaP

Per riserva fredda si intende un server di back-up acceso e collegato alla rete, sul quale viene installato e mantenuto costantemente aggiornato un ambiente applicativo ma mantenuto in stato di stand by.

## PROGETTAZIONE DI DETTAGLIO SISTEMI

Ver. 2.0

10 lug 06

Il Data Base installato sul server di back-up è attivo e monitorato costantemente con gli strumenti in dotazione presso la struttura di esercizio di Bologna, deputata all'esercizio dei sistemi.

Il Data Base inoltre è aggiornato dal punto di vista della base dati oraria con l'elaborazione costante delle VCO (Variazione in Corso d'Orario) e delle informazioni relative ai provvedimenti. Non viene aggiornata la base dati storica degli andamenti.

Il motivo per cui nonostante il server di back-up sia acceso e operativo si parla di riserva fredda è dovuto al fatto che non è possibile, soprattutto per vincoli funzionali.

Qui di seguito si specificano le motivazioni:

- A fronte di un evento di guasto è opportuno azzerare l'informazione e ripartire dalla configurazione statica; non sapendo per quanto tempo il sistema è stato interrotto la scelta è non dare informazioni per ridurre il rischio che siano errate.
- Per la parte client la configurazione base deve essere ricaricata con la ripartenza dello stesso, al fine di poter collegare tutti gli applicativi client-server al server di back-up.

**Tuttavia a fronte di questa attività vi è il vantaggio che il server di back-up può essere costantemente mantenuto operativo e aggiornato e che non occorre recarsi fisicamente presso il sito di posto centrale per attivarlo in produzione.**

Tale soluzione inoltre assicura la possibilità di ripristino accelerato a fronte di un intervento di manutenzione o aggiornamento sul sistema in esercizio.

L'obiettivo è di ridurre i tempi di fermo in circa 1 ora, calcolata dal momento dell'inizio delle operazioni di attivazione del server di backup in esercizio alla ripresa completa delle funzionalità del sistema. Il tempo indicato necessita per poter permettere la commutazione di tutti i client afferenti al server sul server di backup e il completo riallineamento delle informazioni presenti nel sistema stesso.

Per i rimanenti componenti applicativi presenti nel posto centrale (servizi di infrastruttura, Interfacciamenti, etc.), la configurazione prevede la duplicazione dei servizi in almeno 2 server dedicati con ruoli di Primari e Secondary, permettendo l'attivazione entro pochi minuti del server con il ruolo secondary, opportunamente configurato già presente nel sito.

L'attivazione del server può avvenire:

- preventivamente, a fronte di segnalazioni di degrado del sistema in esercizio. In tale caso l'intervento viene programmato e rientra nelle normali procedure di manutenzione del sistema;
- manualmente a fronte di un fault del sistema in esercizio il servizio di assistenza, operativo da remoto con copertura h24 – 365gg / 365gg;
- automaticamente dal sistema: è possibile configurare il sistema in maniera tale che a fronte di eventi definiti vengano intraprese le opportune contromisure tecniche al fine di permettere la riattivazione del servizio.

La soluzione adottata in esercizio sarà un mix di tutte e tre le opzioni. Cioè verrà implementata la massima copertura del sistema possibile da parte dei vari tools di monitoraggio al fine di prevenire i fault del sistema,

configurando una serie di azioni automatiche da parte del sistema stesso ma non escludendo in ogni caso interventi manuali sul sistema stesso a fronte di eventi non diagnosticabili a priori o ritenuti tali da poter essere gestiti solo manualmente da parte della struttura specialistica reputata all'assistenza sui sistemi.

#### **4.6.2** *Gestione Fault Infrastruttura*

Tutta l'architettura dell'infrastruttura è progettata al fine di garantire il Single Point off Failure.

Quindi viene assicurato il corretto funzionamento della medesima senza interruzione del servizio gestendo il guasto di almeno 1 componente ad ogni livello.

In particolare tutta la parte di alimentazione portata ad ogni singolo rack server e rete installati è duale su due interruttori separati, normalmente indicati Normale e Riserva.

L'impianto elettrico a monte è da specifiche e pre-requisito progettuale con alimentazione di tipo no-break. Viene altresì adeguato tutto l'impianto di condizionamento del locale al fine di assicurare il mantenimento delle temperature di esercizio delle apparecchiature come da specifiche tecniche costruttive.

L'infrastruttura di rete è ridondata, con l'installazione di almeno n°2 apparati switch di testa alimentati a monte con doppio collegamento WAN. Tutto il cablaggio è incrociato con 2 collegamenti per ogni singolo enclosure.

## **5. DEFINIZIONE ARCHITETTURA LOCALI TECNOLOGICI DIPARTIMENTALI**

### **5.1 Definizione Architettura**

I locali Tecnologici Compartimentali si possono distinguere in due tipologie:

- **TIPO A:** Sedi DCO per i sistemi CTC PLUS o Siti con partenza Tratte CCL non coincidenti la Sala Server Compartimentale: in questo caso il Locale Tecnologico coincide con la sede ove è presente l'apparato CTC interfacciato per l'implementazione del sistema CTC PLUS o con la partenza di tratte ferroviarie coperte dal sistema CCL+;

- **TIPO B:** Località di Diramazione Tratte: in questo caso il locale tecnologico si troverà in una località funzionale all'allestimento dell'infrastruttura rete delle tratte ferroviarie afferenti su cui verranno installati i sistemi.

A tale scopo vengono installati i seguenti componenti:

Apparati presenti:

#### COMPONENTI COMUNI PER TIPO A e TIPO B

- a) N° 2 Apparati Switch Cisco ws-c2960-24TC-L
- b) N° 1 Apparato CDTs 2048-DD-T: una per ogni dorsale prevista dall'impianto
- c) N° PDL in lan previsti dal singolo progetto (postazioni DC, Console IaP, etc.)
- d) N° 2 Server SCADA di Posto Centrale. Il numero può aumentare in base alla quantità di linee afferenti il sito e alla topologia della configurazione software applicata.

#### SOLO PER I LOCALI DI TIPO A

- e) N° 1 Personal Computer di tipologia Posto Periferico CCL per l'interfacciamento SCADA all'apparato CTC

Tutti i componenti, di norma ad esclusione delle PDL, vengono installate all'interno di un unico Rack Rete 42". Per motivi logistici di impianto può essere dislocato in altro locale (di norma lo stesso dell'apparato di

interfaccia con il sistema CTC e per i vincoli del collegamento seriale RS232) il Personal computer di cui al precedente punto c).

### **5.2 Requisiti e Vincoli**

Nei locali tecnologici non vengono installate le unità elaborative principali del sistema, che si trovano nel Posto Centrale Compartimentale.

Tutto il funzionamento del sistema si basa su un requisito fondamentale di disponibilità e capacità di accesso in rete WAN tra il Locale Tecnologico e il Posto Centrale Compartimentale.

A tale proposito l'architettura prevede una connessione WAN tra il Posto Centrale Compartimentale e i vari Locali Tecnologici afferenti aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- doppio circuito CDN ridondando 2 Mbits (CIR);
- ridondanza completa apparati WAN e LAN in arrivo e partenza.

### **5.3 Gestione del Failover e Failback**

#### **5.3.1 Gestione Back-Up Sistemistico**

Nei Locali Tecnologici non sono presenti componenti del sistema centrale.

L'unica componente critica per il sistema è il Posto Periferico CCL per l'interfacciamento SCADA all'apparato CTC.

Lo stato attuale della tecnologia implementata comporta un vincolo fisico nel collegamento tra il medesimo e l'apparato di interfaccia CTC presente sull'impianto che avviene tramite collegamento seriale RS232.

Quindi al momento non è possibile avere un analogo sistema on-line di back-up.

Per aumentare comunque la continuità di servizio senza effettuare interventi di modifica del software applicativo è stata individuata una soluzione che prevede l'inserimento di una apparecchiatura di scorta dedicata, già configurata e attiva (ma in stato di riserva fredda) in grado di subentrare per tutte le funzioni critiche del sistema.

Per riserva fredda si intende un omologo Personal Computer di back-up acceso e collegato alla rete, sul quale viene installato e mantenuto costantemente aggiornato un ambiente applicativo ma mantenuto in stato di stand by.

Il back-up è attivo e monitorato costantemente con gli strumenti in dotazione presso la struttura di esercizio di Bologna, deputata all'esercizio dei sistemi.

Il motivo per cui nonostante il Personal Computer di back-up sia acceso e operativo si parla di riserva fredda è dovuto al fatto che non è possibile ad oggi collegare in parallelo con linea Seriale i due apparati.

**Tuttavia a fronte di questa attività vi è il vantaggio che il server di back-up può essere costantemente mantenuto operativo e aggiornato. Per la sua messa in funzione occorre eseguire un intervento on-site presso il sito per attivarlo in produzione.**

L'attivazione del server può avvenire:

- preventivamente, a fronte di segnalazioni di degrado del sistema in esercizio. In tale caso l'intervento viene programmato e rientra nelle normali procedure di manutenzione del sistema;
- manualmente a fronte di un fault del sistema in esercizio il servizio di assistenza, operativo da remoto con copertura h24 – 365gg / 365gg;

E' già in corso la riprogettazione di questo tipo di interfacciamento con la sua evoluzione in connessione TCP/IP Ethernet.

Tale evoluzione permetterà di configurare il sistema di Back-Up da riserva fredda a calda, permettendo quindi la sua attivazione da remoto in maniera manuale o automatica senza necessità di intervento on-site.

### **5.3.2** *Gestione Fault Infrastruttura*

Tutta l'architettura dell'infrastruttura è progettata al fine di garantire il Single Point off Failure.

Quindi viene assicurato il corretto funzionamento della medesima senza interruzione del servizio gestendo il guasto di almeno 1 componente ad ogni livello.

In particolare tutta la parte di alimentazione portata ad ogni singolo rack server e rete installati è duale su due interruttori separati, normalmente indicati Normale e Riserva.

L'impianto elettrico a monte è da specifiche e pre-requisito progettuale con alimentazione di tipo no-break. Viene altresì adeguato tutto l'impianto di condizionamento del locale al fine di assicurare il mantenimento delle temperature di esercizio delle apparecchiature come da specifiche tecniche costruttive.

L'infrastruttura di rete è ridondata, con l'installazione di almeno n°2 apparati switch di testa alimentati a monte con doppio collegamento WAN.

## 6. DEFINIZIONE ARCHITETTURA PROGETTI INFOSTAZIONI - GRANDI STAZIONI

### 6.1 Definizione Architettura Server

#### 6.1.1 Schema Architetture Hardware di Dettaglio Data Base and Infrastructure Server Configuration

Le configurazioni descritte ai punti successivi è disegnata per garantire quello che in termini tecnici viene definito Single Point of Failure sui sistemi critici, ovvero salvaguardare il singolo componente sull'evento di guasto.

Dal punto di vista delle ridondanze hardware la nuova configurazione si può suddividere nei seguenti fondamentali componenti:

- Alimentazione
- Server
- Storage

La configurazione hardware prevede la ridondanza di tutti quei componenti critici dal punto di vista dei fault hardware prevedendo quindi:

- Alimentatori Hot Plug
- Server in grado di alloggiare server con dischi hot-plug,
- Sistema di alimentazione indipendente dal cestello dei Server e in grado di garantire scalabilità futura e la ridondanza completa (N+N) anche per la linea di alimentazione, senza alcuna perdita di funzionalità per Server o componenti di connettività
- Doppio Switch LAN Cisco
- Doppio connessione alla Storage
- Porta per la gestione remota dei Server via LAN dedicata e indipendente dallo switch utilizzato per la connessione alla LAN dati applicativi
- Presenza di un backplane passivo – per garantire massima affidabilità

La soluzione relativa al sistema di alimentazione deve permettere la completa ridondanza e gestione hot-swap in maniera tale da assicurare la massima efficienza di spazio e di funzionamento in alta affidabilità

La Storage presenta in tutti i suoi componenti critici ridondanza hardware, quindi sono presenti doppi alimentatori, battery pack, configurazione dischi RAID al fine di garantire la massima affidabilità

Su ogni componente del sistema viene installato e configurato apposito software di monitoraggio. Complessivamente quindi il sistema viene gestito da remoto con tool che garantiscono il completo controllo e gestione di tutti i componenti attivi.

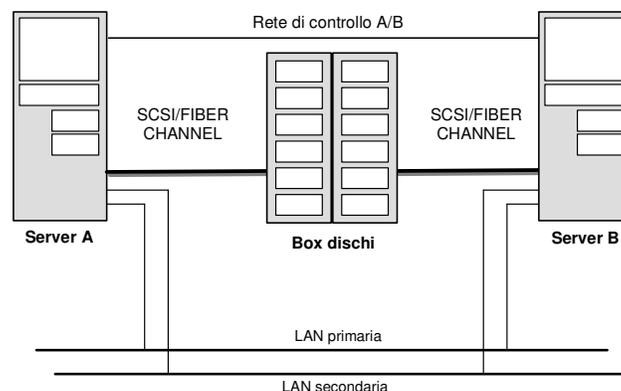
Nel dettaglio viene implementato un:

- Sistema di gestione e monitoraggio completo dei server, dei cestelli e dello storage attraverso interfaccia Web based con funzioni di alert e possibilità di query/reporting personalizzati
- Tools di Monitoring e gestione unificata integrata nel sistema di monitoraggio dei Server fisici con possibilità di migrazione dei server fisici e virtuali (Physical to Virtual, Virtual to Physical, Virtual to Virtual)
- Power Management completo, con gestione dinamica dei consumi energetici in funzione all'utilizzo del Server
- Gestione operativa completa, anche in modalità remota, di tutti i sistemi installati includendo :
  - Accensione e spegnimento fisico del server da remoto (power on/off);
  - Riavvio del sistema da remoto (reset, power-cycle)
  - Diagnostica delle principali componenti hardware;
  - Visione della console di boot del Server ;
  - Remotizzazione desktop windows (remote workstation control).
  - Gestione allarmi

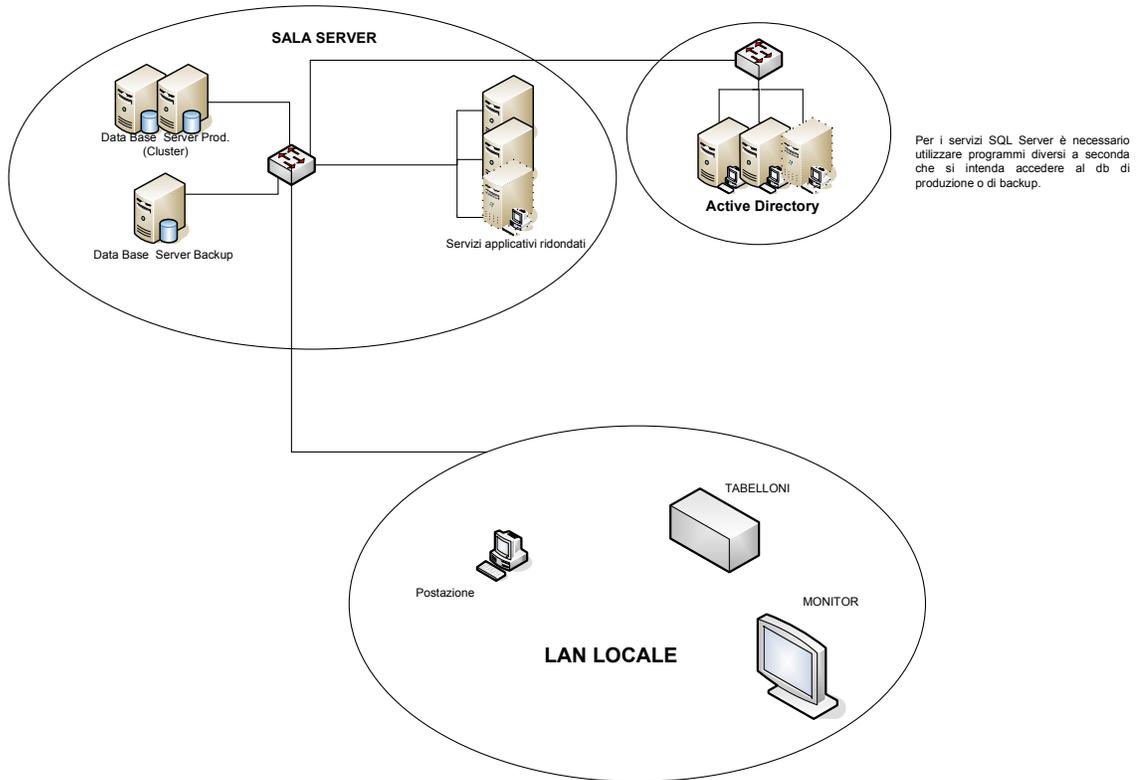
Possibilità di operazioni locali sul server effettuate da remoto tramite LAN (esempio visualizzazione e modifica del BIOS, aggiornamenti firmware e BIOS, etc.).

Viene implementata una configurazione server dual-host e l'utilizzo di software di clustering, nella fattispecie Microsoft Cluster, utile sia come ottimizzatore di risorse per il software applicativo, sia come sistema avanzato di gestione delle unità disco.

Dal punto di vista dell'architettura hardware, il cluster previsto per il Data Base Server di Produzione è così schematizzabile:



### 6.1.2 Schema Architetture Logico di Dettaglio



### 6.2 Schema Architetture Sistemistico di Dettaglio

#### AMBIENTE:

- Sistema Operativo: Microsoft Windows 2003 Advanced Server
  - o Service Pack 1
- Data Base: Oracle 10g
- SQL: SQL Server 2000
  - o Service Pack 3 (in test su sito Pilota Integrazione AD RFI service pack 4)

La configurazione standard Server adottata è la seguente:

- N° 1 Server assegnato al Nodo 1 Cluster Data Base SQL Infostazioni di Produzione ;
- N° 1 Server assegnato al Nodo 2 Cluster Data Base SQL Infostazioni di Produzione ;
- N° 1 Server assegnato al Back-Up Data Base SQL Infostazioni di Produzione
- N° 1 Server assegnato alla configurazione Web Server Microsoft
- N° 1 Server assegnato al back-up configurazione Web Server Microsoft
- N° 1 Server assegnato con ruolo Primary ai servizi AD – DNS Microsoft (\*)
- N° 1 Server assegnato con ruolo Secondary ai servizi AD – DNS Microsoft (\*)

(\*) se già presente nel sito sistema con servizi di infrastruttura Active Directory i server possono essere destinati ad altri servizi o assenti.

### **6.3 Gestione del Failover e Failback**

#### **6.3.1 Gestione Back-Up Sistemistico**

Per aumentare la continuità di servizio senza effettuare interventi di modifica del software applicativo è stata individuata una soluzione che prevede l'inserimento di server dedicati, già configurati e attivi (ma in stato di riserva fredda) in grado di subentrare per tutte le funzioni critiche del sistema quali:

- Data Base SQL per il sistema laP

Per riserva fredda si intende un server di back-up acceso e collegato alla rete, sul quale viene installato e mantenuto costantemente aggiornato un ambiente applicativo ma mantenuto in stato di stand by.

Il Data Base installato sul server di back-up è attivo e monitorato costantemente con gli strumenti in dotazione presso la struttura di esercizio di Bologna, deputata all'esercizio dei sistemi.

Il Data Base inoltre è aggiornato dal punto di vista della base dati oraria con l'elaborazione costante delle VCO (**V**ariazione in **C**orso d'**O**orario) e delle informazioni relative ai provvedimenti. Non viene aggiornata la base dati storica degli andamenti.

Il motivo per cui nonostante il server di back-up sia acceso e operativo si parla di riserva fredda è dovuto al fatto che non è possibile, soprattutto per vincoli funzionali.

Qui di seguito si specificano le motivazioni:

- A fronte di un evento di guasto è opportuno azzerare l'informazione e ripartire dalla configurazione statica; non sapendo per quanto tempo il sistema è stato interrotto la scelta è non dare informazioni per ridurre il rischio che siano errate.
- Per la parte client la configurazione base deve essere ricaricata con la ripartenza dello stesso, al fine di poter collegare tutti gli applicativi client-server al server di back-up.

**Tuttavia a fronte di questa attività vi è il vantaggio che il server di back-up può essere costantemente mantenuto operativo e aggiornato e che non occorre recarsi fisicamente presso il sito di posto centrale per attivarlo in produzione.**

Tale soluzione inoltre assicura la possibilità di ripristino accelerato a fronte di un intervento di manutenzione o aggiornamento sul sistema in esercizio.

L'obiettivo è di ridurre i tempi di fermo in circa 1 ora, calcolata dal momento dell'inizio delle operazioni di attivazione del server di backup in esercizio alla ripresa completa delle funzionalità del sistema. Il tempo indicato necessita per poter permettere la commutazione di tutti i client afferenti al server sul server di backup e il completo riallineamento delle informazioni presenti nel sistema stesso.

Per i rimanenti componenti applicativi presenti nel posto centrale (servizi di infrastruttura, Interfacciamenti, etc.), la configurazione prevede la duplicazione dei servizi in almeno 2 server dedicati con ruoli di Primari e Secondary, permettendo l'attivazione entro pochi minuti del server con il ruolo secondary, opportunamente configurato già presente nel sito.

L'attivazione del server può avvenire:

- preventivamente, a fronte di segnalazioni di degrado del sistema in esercizio. In tale caso l'intervento viene programmato e rientra nelle normali procedure di manutenzione del sistema;
- manualmente a fronte di un fault del sistema in esercizio il servizio di assistenza, operativo da remoto con copertura h24 – 365gg / 365gg;
- automaticamente dal sistema: è possibile configurare il sistema in maniera tale che a fronte di eventi definiti vengano intraprese le opportune contromisure tecniche al fine di permettere la riattivazione del servizio.

La soluzione adottata in esercizio sarà un mix di tutte e tre le opzioni. Cioè verrà implementata la massima copertura del sistema possibile da parte dei vari tools di monitoraggio al fine di prevenire i fault del sistema, configurando una serie di azioni automatiche da parte del sistema stesso ma non escludendo in ogni caso interventi manuali sul sistema stesso a fronte di eventi non diagnosticabili a priori o ritenuti tali da poter essere gestiti solo manualmente da parte della struttura specialistica reputata all'assistenza sui sistemi.

### **6.3.2** *Gestione Fault Infrastruttura*

Tutta l'architettura dell'infrastruttura è progettata al fine di garantire il Single Point off Failure.

Quindi viene assicurato il corretto funzionamento della medesima senza interruzione del servizio gestendo il guasto di almeno 1 componente ad ogni livello.

In particolare tutta la parte di alimentazione portata ad ogni singolo rack server e rete installati è duale su due interruttori separati, normalmente indicati Normale e Riserva.

L'impianto elettrico a monte è da specifiche e pre-requisito progettuale con alimentazione di tipo no-break. Viene altresì adeguato tutto l'impianto di condizionamento del locale al fine di assicurare il mantenimento delle temperature di esercizio delle apparecchiature come da specifiche tecniche costruttive.

L'infrastruttura di rete è ridondata, con l'installazione di almeno n°2 apparati switch di testa alimentati a monte con doppio collegamento WAN. Tutto il cablaggio è incrociato con 2 collegamenti per ogni singolo enclosure.

#### ***6.4 Requisiti e Vincoli***

Vista l'importanza che riveste il funzionamento del sistema all'interno di un pianto di questa tipologia (GRANDI STAZIONI), requisiti fondamentale per un corretto funzionamento, monitoraggio e gestione del sistema si basa su un requisito fondamentale di disponibilità e capacità di accesso in rete WAN tra il Posto Centrale Infostazioni Grandi Stazioni, il Posto Centrale Compartimentale e la struttura di assistenza.

A tale proposito l'architettura prevede una connessione WAN aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- doppio circuito CDN ridondanza 2 Mbits (CIR);
- ridondanza completa apparati WAN e LAN in arrivo e partenza.