

# Guida alla risoluzione dei problemi per la gerarchia digitale sincrona

## Sommario

[Introduzione](#)

[Monitoraggio delle prestazioni nella rete SDH](#)

[Percorsi e selezioni SDH](#)

[Monitoraggio degli errori nella rete SDH](#)

[Parametri delle prestazioni](#)

[Gestione delle prestazioni](#)

[Test fuori servizio](#)

[Allarmi SDH](#)

[Allarmi di base](#)

[Tipici allarmi di percorso del traffico SDH](#)

[Allarmi di rete](#)

[Risposte](#)

[Informazioni correlate](#)

## Introduzione

In questo documento vengono illustrati i principi per la misurazione dei parametri delle prestazioni nelle reti SDH (Synchronous Digital Hierarchy). Questo documento offre una descrizione degli allarmi di base associati alle reti SDH e dei processi di segnale coinvolti in un ADM (Add/Drop Multiplexer). Vengono mostrati alcuni dei più significativi allarmi ADM che vengono generati in vari punti della rete SDH.

Dopo aver letto il documento, sarà possibile dichiarare:

- Le indicazioni di errore di relazione a vari livelli nella rete SDH.
- I principali parametri di prestazioni disponibili dalle apparecchiature SDH.
- L'effetto sul traffico di determinate percentuali di errore.
- Il significato di alcuni degli allarmi più significativi generati nelle apparecchiature SDH.
- Alcuni degli allarmi più significativi generati in determinati punti di una rete SDH.

## Monitoraggio delle prestazioni nella rete SDH

In questa sezione vengono descritti i percorsi e le selezioni SDH.

### Percorsi e selezioni SDH

La figura 1 mostra come terminano i costi comuni della sezione del rigeneratore (RSOH) a

ciascuna estremità del RS e come terminano i costi comuni della sezione del multiplex (MSOH) a ciascuna estremità del MS. I POH (Path OH) terminano alla fine del percorso e saranno di ordine superiore o inferiore.

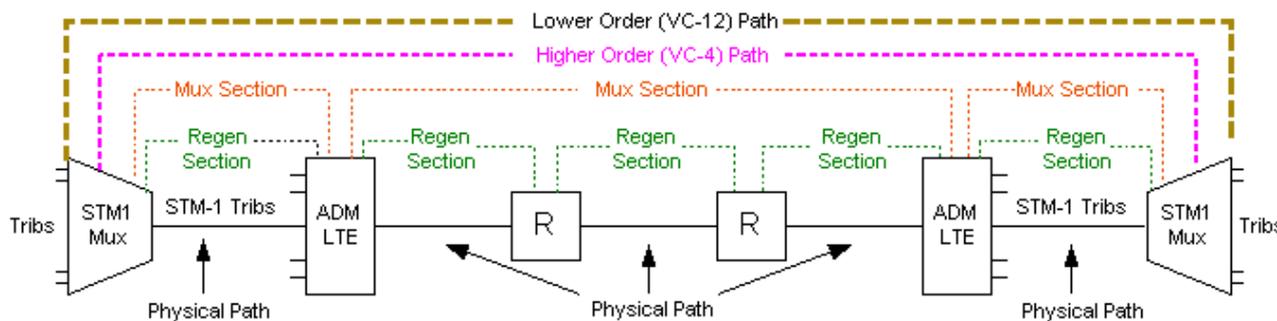


Fig 1 SDH Sections and Paths

Nella figura 2 sono illustrati gli SOH Synchronous Transport Module-1 (STM-1) e un POH VC-4:

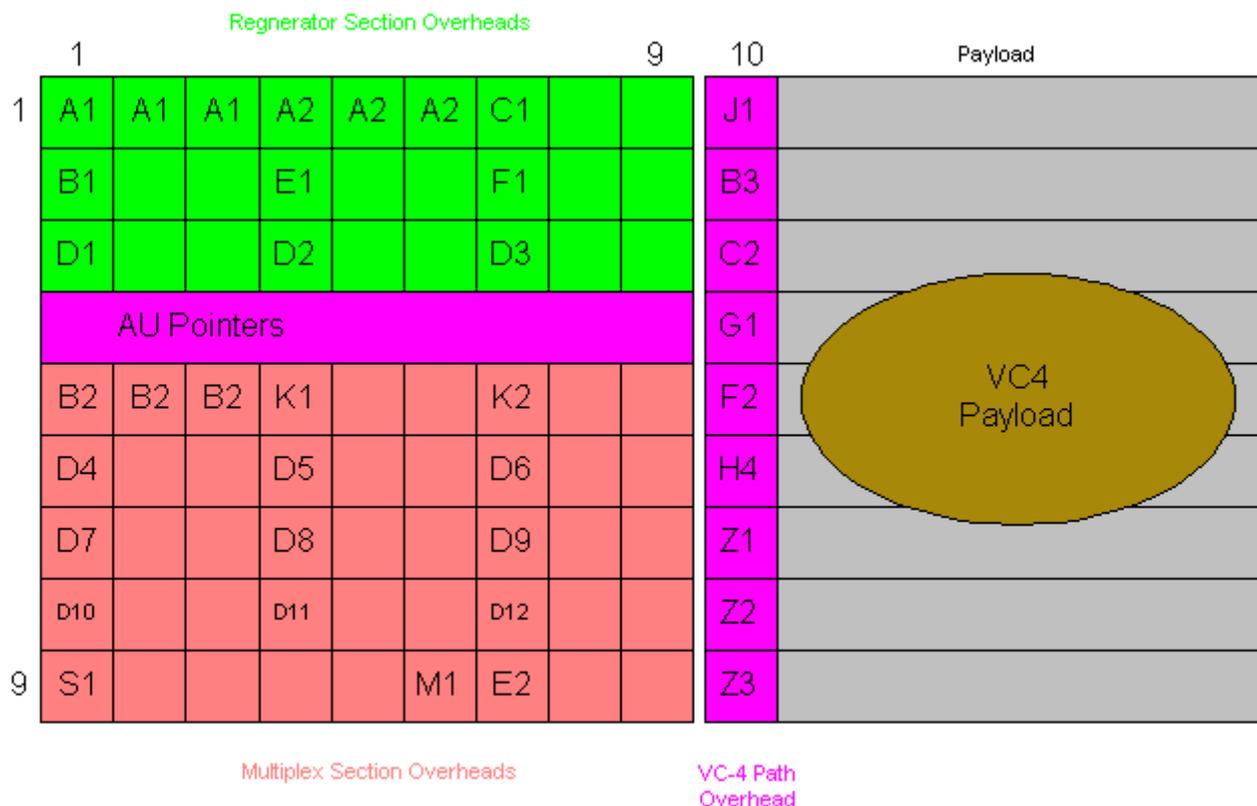


Fig 2 Section and VC-4 Path Overheads

**Nota:** i byte vuoti sono contrassegnati con Z e attualmente non hanno una funzione specificata.

Nelle tabelle di questa sezione vengono descritti i vari tipi di byte.

### Byte RSOH

Byte	Descrizione
A1, A2	Parola FAW (Frame Alignment Word). Questi byte generano un modello fisso che identifica l'inizio di ciascun frame STM-1.
C1 (J0)	C1 identifica il frame STM-1 all'interno di un

	segnale Synchronous Transport Module-n (STM-n). Nelle versioni future, questo valore potrebbe essere sostituito da un byte J0, che è il byte di traccia RS.
B1	Bit Interleaved Parity-8 (BIP-8) error check byte, per il controllo degli errori sul segnale STM-1 completo alla fine di un RS.
Da D1 a D3	Data Communications Channel (DCC) per monitorare e controllare le funzioni tra le apparecchiature terminali del rigeneratore.
E1	E1 viene utilizzato per fornire un canale diffusori. Non viene utilizzato da alcuni fornitori.
F1	F1 fornisce un canale dati per utenti facoltativi diversi.

### Byte MSOH

Byte	Descrizione
B2	Byte di controllo errori BIP-24 per il controllo di un segnale STM-1 (meno l'RSOH) alla fine del MS.
K1 e K2	Questi sono usati per controllare la commutazione della protezione MS, il segnale di segnalazione di allarme (AIS), gli allarmi Far End Remote Failure (FERF) e Automatic Protection Switching (APS), quando implementati.
Da D4 a D12	DCC per monitorare e controllare le funzioni tra le apparecchiature terminali degli Stati membri.
S1	SSMB (Synchronization Status Message Byte), utilizzato per segnalare la qualità dell'origine di sincronizzazione attualmente in esecuzione a un elemento di rete downstream (NE).
M1	M1 viene utilizzato per segnalare informazioni di errore all'estremità di origine del MS.
E2	E2 viene utilizzato per fornire un canale diffusori. Non viene utilizzato da alcuni fornitori.

### Byte OH percorso VC-4

Byte	Descrizione
J1	Traccia percorso VC-4 può essere utilizzata per trasportare un modello assegnato dall'operatore per identificare specifici VC-4.
B3	Byte di controllo degli errori BIP-8 utilizzato per il controllo degli errori in un percorso VC-4 completo.
C2	Descrive il contenuto e la struttura del payload.
G1	Invia dati di errore e allarmi FERG all'estremità

	di origine del percorso VC-4.
F2	Canale utente.
H4	Identificatore multifotogramma. Un'unità tributaria (TU, Tributary Unit) viene distribuita su quattro frame consecutivi noti come multiframe. Questo byte viene utilizzato per garantire la sequenza corretta di frame all'interno del multifotogramma.

### Byte OH percorso VC-12

Byte	Descrizione
J2	Traccia del percorso del log.
N2	Byte di monitoraggio connessione tandem.
K4	Indicazione di rilevamento remoto migliorata e APS.

Il percorso LO principale OH è il byte V5.

La struttura è la seguente:

BIP-2		REI	RFI	Signal Label			RDI
1	2	3	4	5	6	7	8

Bit	Descrizione
Bit 1 e 2	Questi parametri vengono utilizzati per rilevare gli errori nel percorso LO end-to-end.
Bit 3	Remote Error Indicator (REI), precedentemente un allarme FEBE (far end block error path).
Bit 4	Allarme RFI.
Bit 5-7	Etichetta segnale (SL). Descrive la composizione del payload VC-12. Ad esempio: 000= Non fornito 001= Apparecchiature non specifiche 010= Asincrono 011= Bit sincrono 100= Byte sincrono 111= Circuito virtuale (VC)-AIS
Bit 8	Indicazione remota dei difetti, in precedenza allarme FERF.

## Monitoraggio degli errori nella rete SDH

Finora il documento ha affrontato i seguenti punti:

- un byte B1 viene utilizzato per verificare la presenza di errori nel file RS.
- un byte B2 viene utilizzato per verificare la presenza di errori nel sistema MS.
- un byte B3 viene utilizzato per verificare la presenza di errori nel percorso VC-4.

- un byte V5 viene utilizzato per verificare la presenza di errori nel percorso VC-12.

La Figura 3 rappresenta lo stesso modulo descritto in precedenza, ma l'apparecchiatura è stata etichettata da A a F. Il Multiplexer STM-1 (MUX) è configurato per multiplex 63 x 2 Mbit/s.

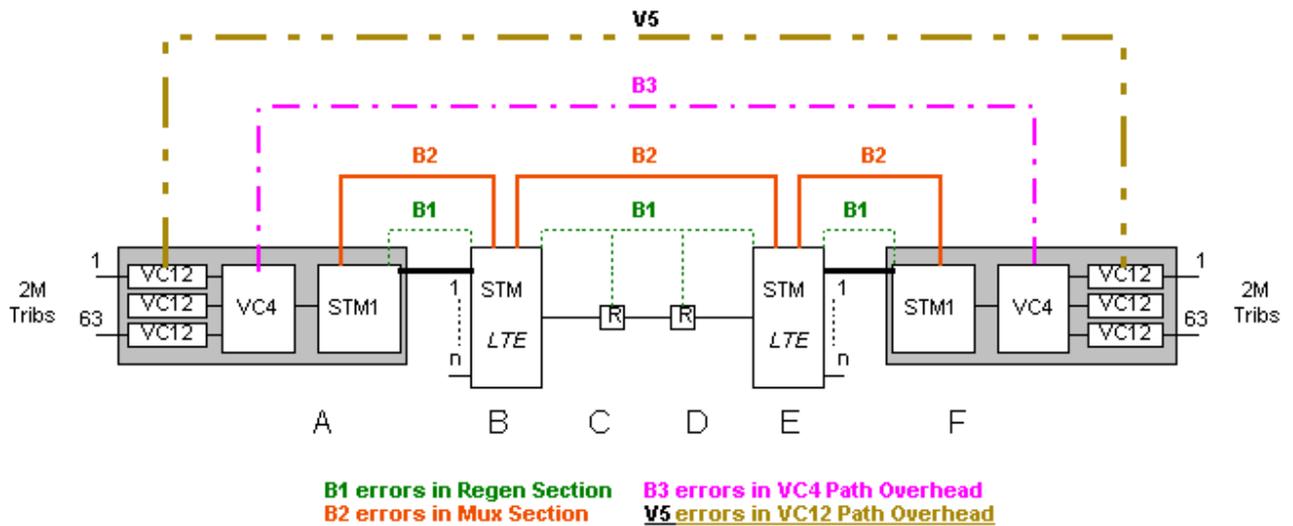


Fig 3 Error Monitoring in an SDH Network

Utilizzando i principi discussi e le informazioni contenute nei documenti informativi, accertarsi di conoscere le risposte a queste domande prima di procedere con l'elaborazione del presente documento:

**Domanda 1**

Un guasto su una scheda tributaria nel MUX A STM-1 introduce errori in un singolo VC-12. Controllare dove gli errori saranno indicati all'operatore di rete.

A B C D E F

**Domanda 2**

Un errore sta danneggiando VC-4. Questi errori sono in genere descritti come errori B3. Controllare dove gli errori saranno indicati all'operatore di rete.

A B C D E F

**Domanda 3**

L'STM-n MUX Line Terminating Equipment (LTE) in corrispondenza di B indica errori B1 su un input tributario. L'errore deve essere compreso tra \_\_\_ e \_\_\_.

**Domanda 4**

Controllare eventuali altri percorsi in cui si ritiene che gli errori B1 verranno indicati per questo errore.

A B C D E F

**Domanda 5**

Quanti segnali da 2 MB saranno interessati? \_\_\_\_.

### Domanda 6

L'STM-n MUX in E indica errori B2 sul segnale ottico proveniente da B. Il guasto deve essere compreso tra \_\_\_\_ e \_\_\_\_.

### Domanda 7

Ci sarebbe un'indicazione di errore B2 in F?

### Domanda 8

Ci sarebbe l'indicazione di errore B3 a F?

Fare clic [qui](#) per rivedere le risposte corrette alle domande precedenti.

## Parametri delle prestazioni

È stato rilevato come utilizzare i byte B1, B2, B3 e V5 per rilevare gli errori in sezioni e percorsi specifici. I meccanismi di controllo degli errori si basano sul rilevamento degli errori BIP. Ciò funziona considerando gli errori B1, che sono BIP-8.

Il frame STM-1 è costituito da una serie di byte a 8 bit. Viene esaminato il primo bit di ciascun byte nell'intero frame. Se il numero totale di 1 binario è dispari, il primo bit del byte B1 nel fotogramma successivo viene impostato su 1 binario per rendere pari il numero totale di 1. Se il numero totale di 1 è già pari, il primo bit del byte B1 viene impostato sul valore binario 0. Questa impostazione è nota come parità pari.

Viene esaminato il secondo bit di ciascun byte nel frame. Il secondo bit del byte B1 nel fotogramma successivo è impostato per produrre parità pari. Questo processo viene ripetuto per ciascuna delle otto possibili sequenze di bit.

Le violazioni di parità vengono registrate come violazioni di codice (CV). Il processo è simile per gli errori B2. Il meccanismo è BIP-24, ovvero il frame STM-1 meno il RSOH, è diviso in unità a 24 bit. Sono disponibili tre byte B2. I bit sono impostati per produrre parità pari come prima, ma oltre 24 possibili flussi di bit. B3 (BIP-8) controlla solo VC-4 e V5 (BIP-2) controlla solo VC-11/12. I CV possono essere riportati come conteggio diretto o elaborati per calcolare una serie di altri parametri di prestazioni. La tabella seguente elenca i parametri più comunemente monitorati sulle apparecchiature SDH.

Acronimo	Parametro	Descrizione
CV	Violazioni del codice	Numero di violazioni di parità BIP-n nel frame precedente.
EBER	Tasso di errore binario equivalente	Tasso equivalente di errori riscontrati dal cliente come rapporto. Ad esempio, 1 su 10 e-3.

Sì	Secondi con errori	Almeno un secondo di intervallo durante il quale si è verificato almeno un errore.
SES	Secondo grave errore	Intervallo di un secondo durante il quale l'EBER ha superato 1 su 10 E-3.
UAS	Secondi non disponibili	Il numero di secondi durante i quali il segnale è in allarme o si verifica un EBER superiore a 1 su 10 E-3 per 10 secondi consecutivi.

La maggior parte delle apparecchiature SDH può essere impostata in modo da riportare i parametri delle prestazioni. Su richiesta, possono essere impostati per riportare l'immagine durante un periodo preimpostato di 24 ore, 15 minuti quando viene superata una soglia preimpostata. Inoltre, gli allarmi di errore in eccesso possono essere generati quando la frequenza di una determinata entità (B1, B2, B3 e così via) supera 1 su 10 e-3. In questo modo gli AIS sostituiranno il traffico danneggiato. Gli allarmi di riduzione del livello del segnale (SD) possono essere generati quando la frequenza di errore di una determinata entità (B1, B2, B3 e così via) supera 1 su 10 e-6. Questa frequenza può causare l'attivazione della protezione se l'apparecchiatura è stata configurata correttamente.

## Gestione delle prestazioni

Il monitoraggio delle prestazioni su oggetti specifici, ad esempio errori B3 in un percorso VC-4 specifico o errori V5 in un circuito del cliente (percorso VC-12), può essere avviato su base ad hoc e i risultati possono essere esaminati in base alle esigenze. Tuttavia, sarebbe poco pratico applicare questo processo manuale in generale. È stata sviluppata una piattaforma di gestione delle prestazioni per raccogliere e riportare i parametri delle prestazioni in un formato utilizzabile dalle unità aziendali appropriate. Ad esempio, possono essere utilizzati dal personale dei centri operativi di rete (NOC, Network Operations Center) per identificare i problemi di rete o dal personale di marketing per produrre report per i principali clienti.

## Test fuori servizio

Gli errori VC-12 (V5) verificano solo gli errori tra i punti in cui è stato aggiunto il POH e la fine del percorso in cui viene esaminato. Il meccanismo non controlla l'intero circuito da un'interfaccia cliente all'altra. Possono verificarsi delle circostanze in cui il cliente insiste che il circuito è difettoso, ma di questo non abbiamo alcuna indicazione. In questa situazione, il circuito viene solitamente messo fuori servizio e testato da un'estremità all'altra. La tecnica consiste nell'inviare uno schema di bit conosciuto da un'estremità del circuito ed esaminarlo all'altra estremità per rilevare eventuali errori.

Il segnale di test più comunemente utilizzato è noto come pseudo-casuale. Questo è uno schema concordato a livello internazionale, che simula modelli di bit casuali. I pattern pseudo-casuali sono disponibili a diverse lunghezze, ovvero il numero di bit inviati prima che il pattern venga ripetuto. La lunghezza dello schema usata è legata alla velocità di trasmissione del circuito. Un tester all'estremità di ricezione legge il modello in ingresso. Ogni bit errato viene registrato come un errore di bit. Gli errori di bit possono essere segnalati come conteggi di errori diretti o possono essere ulteriormente elaborati per calcolare i tipi di parametri menzionati nella tabella precedente.

# Allarmi SDH

## Allarmi di base

Esaminiamo alcuni allarmi di base comuni alla maggior parte delle apparecchiature SDH. Per illustrare il significato di questi allarmi, esaminiamo la sequenza di operazioni che un NE deve eseguire, al fine di selezionare un segnale tributario specifico da 2 Mbit da un segnale STM-1. Il processo è illustrato nella figura 4.

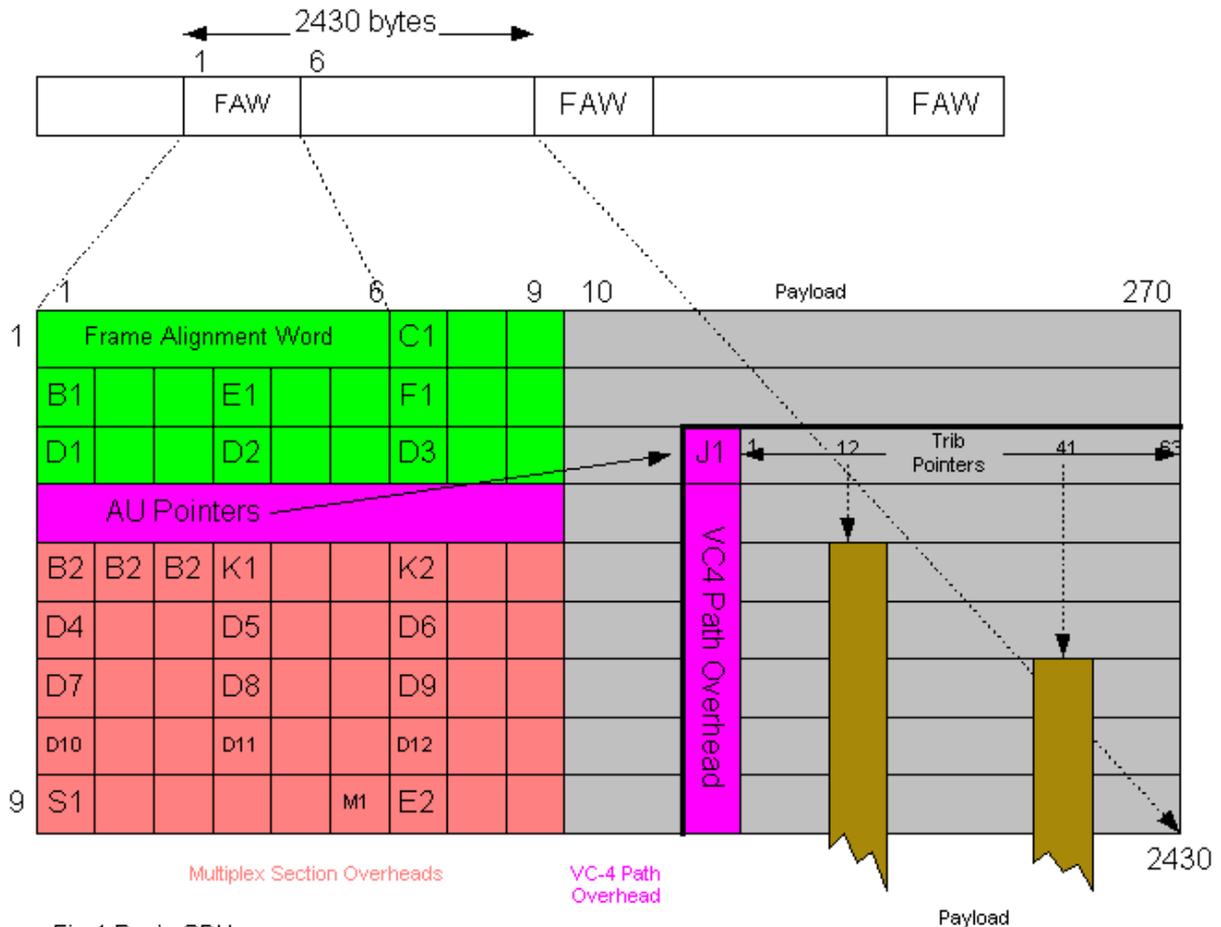


Fig 4 Basic SDH processes

Sebbene per convenzione venga mostrato il frame SDH da 2430 byte in 270 colonne e nove righe, un NU che riceve un segnale SDH vede effettivamente i dati seriali. I dati seriali sono costituiti da frame STM-1. Il problema più importante che potrebbe verificarsi è che non c'è alcun segnale all'interfaccia fisica. Questa condizione solleverà un allarme di perdita di segnale (LOS). Supponendo che il segnale sia presente, la prima attività del NE è identificare dove si trovano i frame STM-1 all'interno dei dati seriali. Lo fa identificando il FAW che è contenuto nei primi sei byte del RSOH. Se non è possibile identificare il FAW, viene emesso un allarme LOF (Loss of Frame).

Il passo successivo è quello di trovare dove si trovano i VC-4 rispetto alla FAW. Questo viene stabilito leggendo il puntatore AU (Admin Unit) per individuare il byte J1 nel POH VC-4. Se non è possibile trovare un puntatore sensibile, viene generato un allarme LOP (Loss of Pointer) a livello AU. Questo è solitamente indicato come AU-LOP, anche se è stato visto come VC-4 LOP, che non è strettamente corretto. Il passaggio successivo consiste nel individuare e leggere il puntatore dell'unità tributaria (TU, Tributary Unit) per la TU specificata. Se non è possibile trovare un puntatore sensibile, viene generato un allarme LOP al livello TU.

## Allarmi AIS e FERF

Gli allarmi LOS, LOF e LOP renderanno inutilizzabile l'intero segnale. In questo caso, il segnale mancante o danneggiato viene sostituito da un AIS costituito da 1 binario continuo. Questo produce allarmi AIS su tutte le apparecchiature a valle del guasto. La NE che rileva il guasto invia anche un'indicazione alla terminazione remota (di invio) che è stato emesso un allarme. Ciò genera un allarme FERF al livello appropriato al NE che trasmette i dati. Pertanto, un guasto a livello di MS produrrà un MS-FERF. A livello VC-4, produrrà un FERF VC-4 o, su alcune apparecchiature, degli HO-FERF. Alcuni elementi SDH fanno riferimento a un'indicazione di allarme remoto ad alcuni livelli della gerarchia.

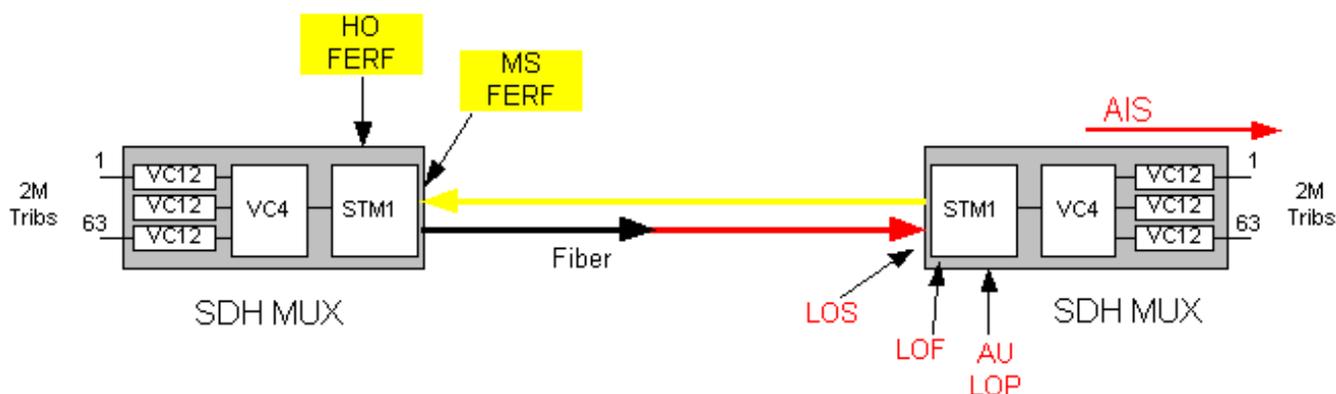
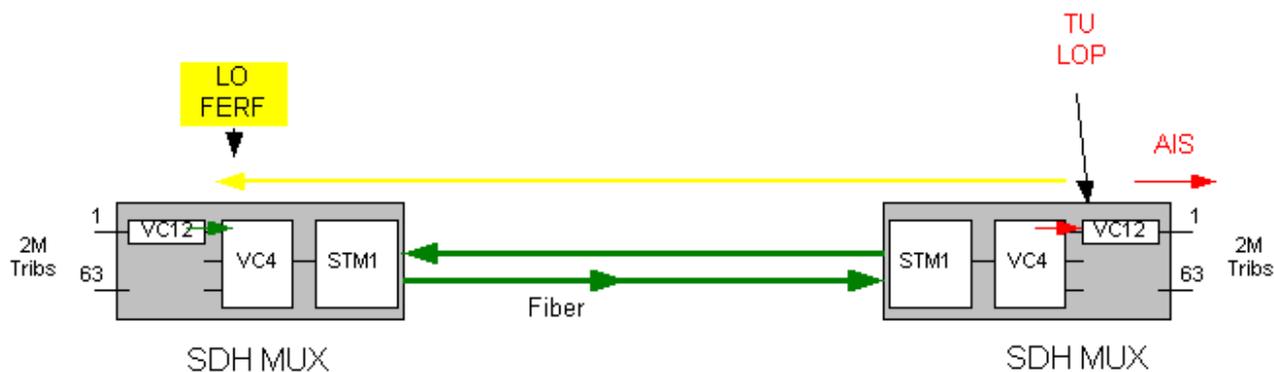


Fig 5 AIS and FERF at MS and Higher Order Levels

Se il guasto si verifica al livello LO, ad esempio il livello TU-12, il segnale corretto (dati del cliente) al tributario interessato viene sostituito da AIS e FERF (RAI) inviati all'elemento di trasmissione a distanza appropriato. Questo processo è illustrato nella Figura 6.

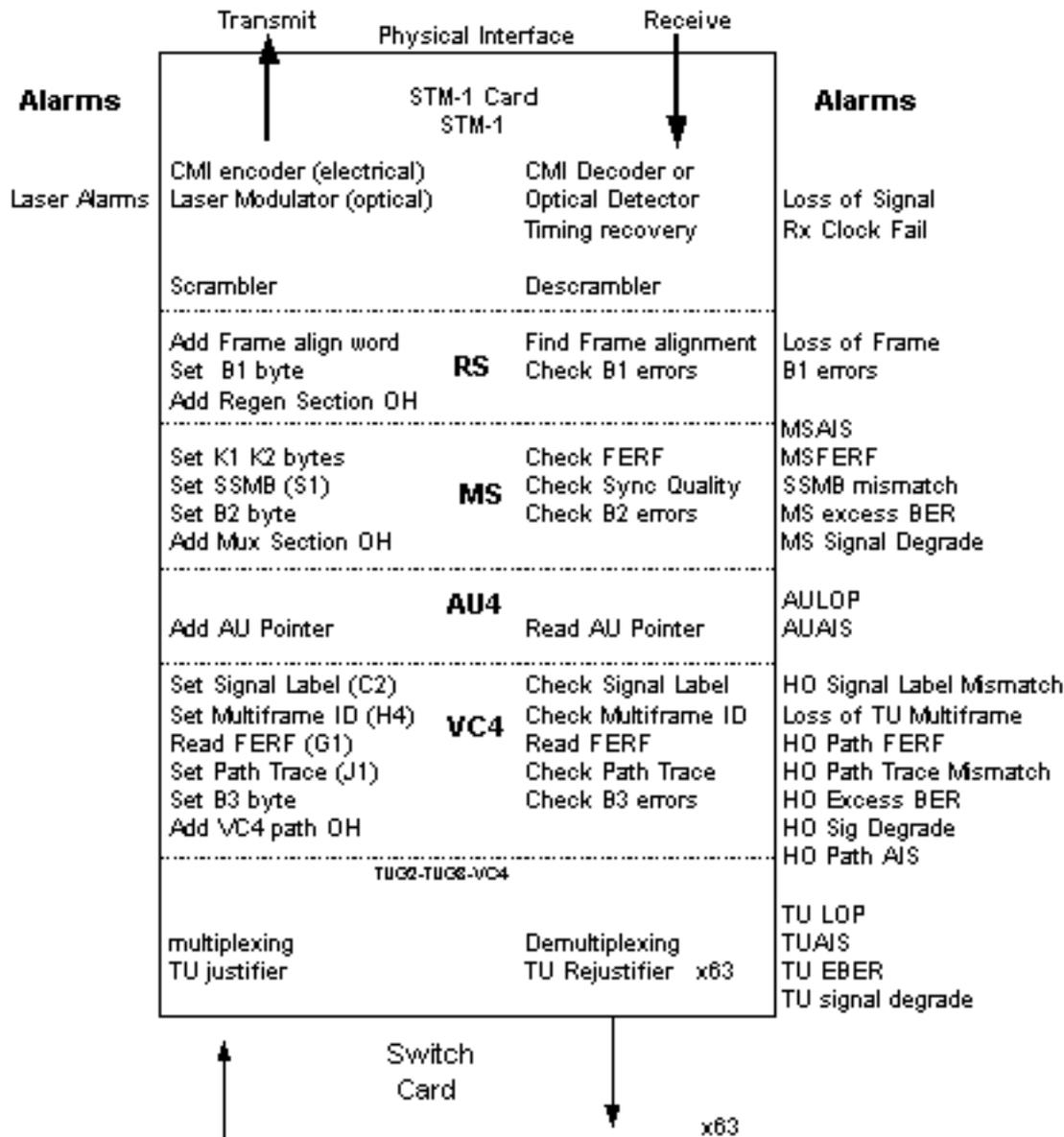


## Indicazioni di errore distante

Analogamente, gli errori rilevati in un segnale in ingresso possono essere indicati all'elemento di origine distante. In questo caso, l'indicazione è un allarme FEBE ed è indicata al NE di trasmissione al livello in cui vengono rilevati gli errori. Ad esempio, MS per gli errori B2, VC-4 per gli errori B3 e V5 per gli errori VC-11/12. Il termine FEBE è stato sostituito da REI (Remote Error Indication).

## Tipici allarmi di percorso del traffico SDH

La figura 7 rappresenta un tipico ADM STM-1. Le schede fisiche coinvolte nell'elaborazione dei segnali sono la scheda tributaria, la scheda switch e la scheda di linea STM-1. Su ogni scheda vengono visualizzati i processi appropriati che si verificano in tale scheda. Vengono mostrati anche i processi per entrambe le direzioni di trasmissione. Fuori dalle scatole è disponibile un elenco dei tipici allarmi associati al processo a cui ogni allarme si riferisce.



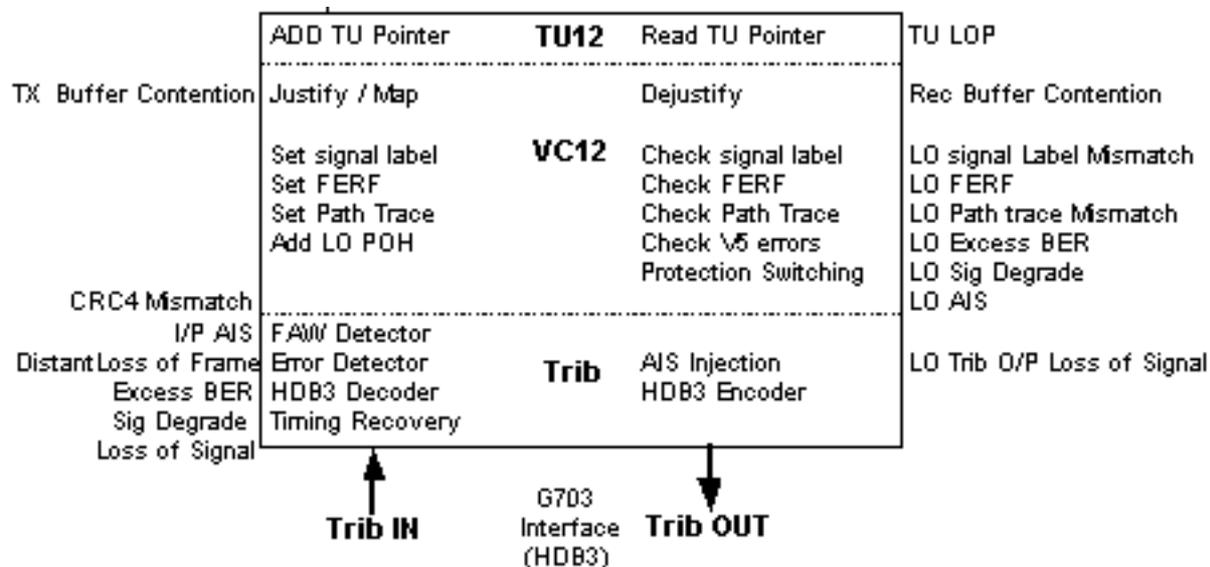


Fig 7 Typical SDH Signal processes and Alarms (repeated)

Se il segnale di ingresso tributario non è presente, viene emesso un allarme LOS e viene inserito un AIS per sostituire il segnale mancante. Il segnale di ingresso tributario viene esaminato per individuare eventuali errori del codice HDB-3. Se l'EBER supera le soglie preconfigurate, è possibile che vengano generati allarmi.

Un allarme SD viene generato a  $1 \cdot 10^{-6}$  e un EBER a  $1 \cdot 10^{-3}$ . Il segnale di ingresso tributario a 2 Mbit/s viene usato per bloccare un circuito di recupero con intervallo di fase bloccato. Questo orologio recuperato viene utilizzato per registrare i dati in un buffer di trasmissione. Il segnale viene quindi decodificato dall'HDB-3. La porta di ingresso di alcune apparecchiature può essere configurata per esaminare la struttura del frame G704 (30chan PCM) del segnale di ingresso tributario e attivare gli allarmi in base alle esigenze. Gli allarmi sono i seguenti:

- **LOF**: impossibile trovare FAW.
- **AIS I/P**: il segnale di ingresso tributario è costituito da tutti gli 1.
- **Distante**: viene emesso un allarme sull'attacco nella direzione di ricezione.
- **Mancata corrispondenza del controllo di ridondanza ciclico CRC-4 (Cyclic Redundancy Check-4)**: un dispositivo di controllo degli errori per controllare l'integrità della struttura G704.

I dati affluenti vengono mappati in un contenitore di classe 12 (C12) e i POH vengono aggiunti per formare un VC-12. I bit OH del VC-12 vengono impostati correttamente nel modo seguente:

- Il messaggio di traccia del percorso può essere impostato dall'operatore se questa funzionalità è necessaria.

L'etichetta del segnale (SL) è impostata in modo da descrivere il contenuto del VC-12, come segue:

- Gli ingressi G703 sono in genere impostati su asincrono o attrezzati in modo non specifico.
- Le porte G704 (strutturate) verranno impostate su byte sincroni.
- Le porte inutilizzate verranno impostate automaticamente su non equipaggiate.
- Se è presente un allarme associato al lato di ricezione della MTU, viene impostata una FERF nel percorso OH.

Quando il segnale tributario viene letto dal buffer di trasmissione, viene aggiunto un puntatore TU per formare un TU-12. Se il buffer si riempie o si svuota oltre i limiti preimpostati, viene generato un allarme di contesa del buffer di trasmissione.

A questo punto, il TU-12 è collegato in modo incrociato sulla scheda dello switch a un intervallo di tempo sulla scheda di linea STM-1 e multiplex nel payload VC-4. I byte POH VC-4 sono impostati correttamente come segue:

- Il byte SLI (C2) è impostato per descrivere la struttura di VC-4.
- Il byte dell'ID multi-frame (H4) è impostato per descrivere la posizione del VC-4 nella sequenza multi-frame a quattro frame.

Se questa funzione è necessaria, l'operatore può impostare un messaggio di traccia del percorso nel byte J1. Il byte B3 è impostato in modo da produrre parità uniforme in tutte le sequenze BIP-8 nel VC-4 del fotogramma precedente. Se viene generato un allarme a livello VC-4 nella direzione di ricezione, viene inviato un FERF all'estremità remota nel byte G1.

Un puntatore viene aggiunto al VC-4 per formare un AU-4. I MSOH vengono aggiunti e impostati come segue:

- I byte B2 sono impostati in modo da produrre parità pari in tutte le sequenze BIP-24 nel frame precedente STM-1, meno il relativo RSOH. L'SSMB viene impostato sullo stato dell'origine attualmente utilizzata. I byte K1 e K2 sono impostati per inviare un MS-FERF all'estremità remota se appropriato e avviare Multiprotocol over Asynchronous Transfer Mode (ATM) Server (MPS)/APS quando utilizzato.

Gli RSOH vengono quindi aggiunti e impostati come segue:

- Il byte B1 è impostato in modo da produrre una parità uniforme tra tutte le sequenze BIP-8 nell'intero fotogramma STM-1 precedente. Viene aggiunta la FAW.

Ora abbiamo un frame STM-1. Tuttavia, se inviassimo questo segnale alla linea in questa forma, ci sarebbe una forte possibilità che contenga lunghe sequenze di 1 binario e / o 0 binari, cioè nessuna transizione del segnale. Ciò significa che i circuiti di estrazione temporizzati (loop bloccati per fase) nelle apparecchiature a valle non sarebbero in grado di recuperare la temporizzazione dal segnale.

In precedenza, i segnali di linea erano codificati in un codice di linea proprietario. Ciò significa che entrambe le estremità del sistema dovevano essere fornite dallo stesso produttore. Con SDH non utilizziamo più tali codici di linea, ma il segnale (meno il FAW) è codificato. Ciò significa che un modello complesso concordato a livello internazionale (algoritmo di codifica) viene sovrapposto al segnale di traffico. Ciò assicura che ci saranno sempre transizioni sufficienti nel segnale per garantire un componente di temporizzazione utilizzabile indipendente dai modelli di bit del traffico. Il pattern viene rimosso da un descrambler all'altra estremità del RS.

La fase successiva consiste nell'adattare il segnale all'interfaccia fisica, spesso indicata come NNI (Network Node Interface). Se la scheda ha un'interfaccia elettrica, il segnale STM-1 è codificato nell'interfaccia di messaggistica Cisco (CMI). Se l'interfaccia è ottica, il segnale STM-1 viene utilizzato per modulare un laser (accenderlo e spegnerlo in base ai dati binari 1s e 0s).

I parametri laser vengono monitorati e gli allarmi attivati in caso di superamento dei limiti. Gli allarmi in genere includono:

- Elevata potenza del laser: la potenza in uscita ottica è aumentata (generalmente da 1 a 3 dBm).
- Laser a basso consumo: la potenza in uscita ottica è diminuita (generalmente da 1 a 3 dBm).
- Distorsione laser alta: di solito un'indicazione che il laser sta per finire la sua vita.

## Direzione ricezione

Il segnale in ingresso potrebbe essere ottico o elettrico. Se si tratta di un'interfaccia ottica, il segnale ottico viene convertito in elettrico per mezzo di un rivelatore ottico. Se la potenza ottica scende a un livello predeterminato (generalmente circa -35 dBm), viene emesso un allarme di perdita.

Il segnale elettrico STM-1 viene applicato a un dispositivo di recupero della temporizzazione del loop bloccato di fase per estrarre un orologio, che sarà utilizzato per il resto dell'elaborazione per questa direzione di trasmissione (che di solito può essere reso disponibile a un connettore esterno per le altre applicazioni di temporizzazione della rete).

Se non è possibile estrarre un orologio, viene emesso un allarme LRC (Loss of Receive Clock). Questo processo viene anche definito come perdita dell'orologio recuperato. Se l'NNI è elettrico, il segnale CMI STM-1 viene usato per bloccare il circuito di recupero della sincronizzazione. Se non è possibile estrarre un orologio, viene emesso un allarme LRC. Il segnale CMI viene quindi decodificato.

L'ADM sta ora analizzando un flusso di dati seriali anonimi che in realtà rappresenta un flusso di frame STM-1. L'ADM deve quindi trovare i FAW all'interno di questi dati seriali. Se non riesce a trovarli, viene emesso un allarme LOF. Dopo aver trovato le FAW, il resto del segnale viene decodificato. L'ADM ora conosce la posizione di tutti i byte OH. Nell'RSOH, il byte B1 può essere esaminato per misurare le prestazioni di errore del RS che sta terminando. Su alcune apparecchiature possono essere forniti anche allarmi di soglia di errore.

## Analisi del rapporto di integrità

Il passo successivo è esaminare il MSOH. Se i byte di sovraccarico contengono tutti i valori binari 1, viene generato un allarme MS-AIS. Vengono esaminati i byte K1 e K2 e, se necessario, viene emesso un allarme FERF che indica la presenza di un allarme attivo all'estremità remota del MS. A questo punto, la commutazione Multiplexed Switch Protocol (MSP) e/o la commutazione di protezione automatica (APS) verrebbero avviate in risposta alle impostazioni K1/K2, se implementate, che al momento non sono disponibili.

Viene esaminato l'SSMB S1. Se il livello di qualità è inferiore al livello preconfigurato richiesto, l'ADM passa alla sorgente con priorità successiva e viene generato un allarme di mancata corrispondenza SSMB. L'SSMB non è implementato su tutte le apparecchiature SDH. I byte B2 vengono esaminati in associazione con il frame precedente. Se il controllo BIP-24 mostra violazioni di parità, verranno generati allarmi. Una frequenza di errore di  $1 \cdot 10^{-6}$  genera un allarme SD. Un tasso di errore di  $10^{-3}$  genera un allarme EBER. Queste soglie sono in genere configurabili, ma si tratta di valori molto tipici. Il processo successivo consiste nell'identificare e leggere il puntatore AU. Se l'ADM non riesce a comprendere il valore del puntatore, viene generato un allarme AU-LOP. Se il puntatore contiene solo 1 binario, verrà generato un allarme AU-AIS.

Dopo aver identificato e letto il puntatore AU, il POH VC-4 può ora essere esaminato. Il byte C2 SLI viene confrontato con la struttura effettiva rilevata in VC-4. Se questa non corrisponde alla struttura descritta nel byte C2, viene generato un allarme SLM (Signal Label Mismatch). Siemens lo descrive come un allarme WSL (Wrong Signal Label). Il processo di confronto è automatico sulle apparecchiature Guam-Philippines-Taiwan (GPT) e Siemens. Sulle apparecchiature Marconi ed Ericsson, il valore C2 previsto è configurato manualmente.

Viene esaminata la sequenza multicamera H4 (1234) byte. Se la sequenza viene violata, viene generato un allarme multifotogramma della MTU perso.

Il byte G1 viene esaminato e, se necessario, viene emesso un allarme FERF sul percorso HO che indica la presenza di un allarme attivo all'estremità remota o sul percorso VC-4.

Viene esaminato il byte J1. Se la funzione di tracce del percorso è stata abilitata, il messaggio nella sequenza di byte J1 viene confrontato con il valore previsto preconfigurato. Se sono diversi, viene generato un allarme di mancata corrispondenza della traccia del percorso HO.

Il byte B3 viene esaminato in associazione con il frame precedente. Se il controllo BIP-8 mostra violazioni di parità, verranno generati allarmi SD (10-6) o EBER (10-3).

Se i byte POH sono costituiti da tutti i valori binari 1, viene generato l'allarme AIS del percorso HO.

Il VC-4 è ora demultiplex.

### Esame della MTU-12

Anche l'TU-12 deve essere esaminato. Se non è possibile trovare un puntatore TU-12 sensibile, viene generato un allarme TU-LOP. Se il puntatore è composto da tutti i valori binari 1, viene generato un allarme TU-AIS.

Il byte POH V5 VC-12 viene esaminato in associazione con il frame precedente. Se il controllo BIP-2 mostra violazioni di parità, verranno generati allarmi SD (10-6) o EBER (10-3).

L'unità TU-12 è ora collegata attraverso la scheda dello switch a una porta tributaria sulla scheda tributaria. Quando la MTU arriva alla scheda tributaria, il puntatore viene riesaminato. Se non è possibile trovare un puntatore sensibile, viene generato un allarme TU-LOP.

### Analisi del VC-12

Vengono esaminati anche i byte del sovraccarico del percorso VC-12.

Se la funzionalità di traccia del percorso è stata abilitata, il messaggio nella sequenza di traccia del percorso viene confrontato con il valore previsto preconfigurato. Se sono diversi, viene generato un allarme di mancata corrispondenza della traccia del percorso LO.

L'SL viene confrontato con la struttura effettiva trovata in VC-12. Se questa non corrisponde alla struttura descritta nei bit SL di V5, verrà emesso un allarme LO SLM.

Viene esaminato il bit FERF nel byte V5 e, se necessario, viene generato un allarme FERF di percorso LO che indica la presenza di un allarme attivo all'estremità remota del percorso VC-12.

Vengono esaminati i bit BIP-2 del byte V5. Se il controllo BIP-8 mostra violazioni di parità, verranno generati allarmi LO path SD (10-6) o EBER (10-3).

Se i bit POH sono tutti 1, viene generato un allarme AIS del percorso di ordine inferiore.

I dati vengono inseriti in un buffer di ricezione, dove non sono giustificati.

Se il buffer si riempie o si svuota oltre i limiti prestabiliti, viene emesso un allarme di contesa del

buffer di ricezione. Il segnale esce dal buffer alla stessa velocità con cui è entrato all'estremità remota del circuito. Un guasto del segnale di uscita causerà un allarme LOS di uscita tributario.

## Allarmi di rete

Ora che abbiamo incontrato e compreso appieno gli allarmi associati ad un tipico ADM, possiamo considerare quali allarmi ci si potrebbe aspettare di vedere praticamente su qualsiasi tipo di SDH NE, ovunque nella rete. Questo perché tutti svolgono funzioni simili allo stesso modo a ogni livello della gerarchia SDH. Ad esempio, tutti i processi e gli allarmi menzionati in questo documento si applicano alle connessioni incrociate sincrone (XC) con le porte tributarie STM-1 e LO 2 Mbit/s. Sono coinvolti altri processi e allarmi come potresti aspettarti, ma questo documento tratta solo le nozioni fondamentali.

La figura 8 mostra un'ipotetica rete SDH con una connettività simile a quella di un concerto GMP-2 trunk.

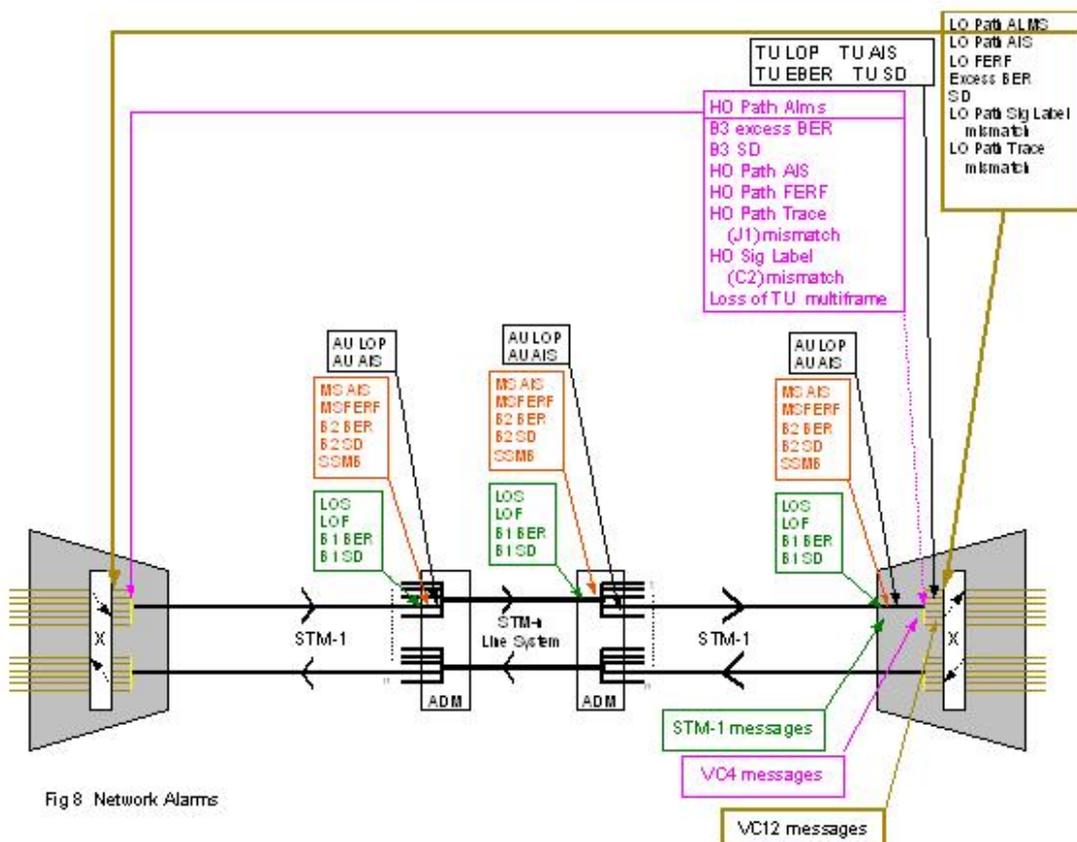


Fig 8 Network Alarms

## Risposte

### Domanda 1

Un guasto su una scheda tributaria nel MUX A STM-1 introduce errori in un singolo VC-12.

Controllare dove gli errori saranno indicati all'operatore di rete.

Risposta. F

### **Domanda 2**

Un errore sta danneggiando VC-4. Questi errori sono in genere descritti come errori B3. Controllare dove gli errori saranno indicati all'operatore di rete.

Risposta. F

### **Domanda 3**

Il MUX STM-n (LTE) in corrispondenza di B indica errori B1 in un input tributario. L'errore deve essere compreso tra A e B.

### **Domanda 4**

Controllare eventuali altri percorsi in cui si ritiene che gli errori B1 verranno indicati per questo errore.

**Risposta.** Nessuno: gli errori B1 sono limitati al singolo RS.

### **Domanda 5**

Quanti segnali 2 M saranno interessati?

**Risposta.** Tutto

### **Domanda 6**

Il mux STM-n su E indica errori B2 sul segnale ottico proveniente da B. Il guasto deve essere compreso tra B ed E.

### **Domanda 7**

Ci sarebbe un'indicazione di errore B2 in F?

Risposta. No. Gli errori B2 sono limitati ai singoli Stati membri.

### **Domanda 8**

Ci sarebbe l'indicazione di errore B3 a F?

Risposta. Sì. Il payload deve essere interessato se il modulo di trasporto è danneggiato.

## **[Informazioni correlate](#)**

- [Pagina di supporto per la tecnologia ottica](#)
- [Supporto tecnico – Cisco Systems](#)