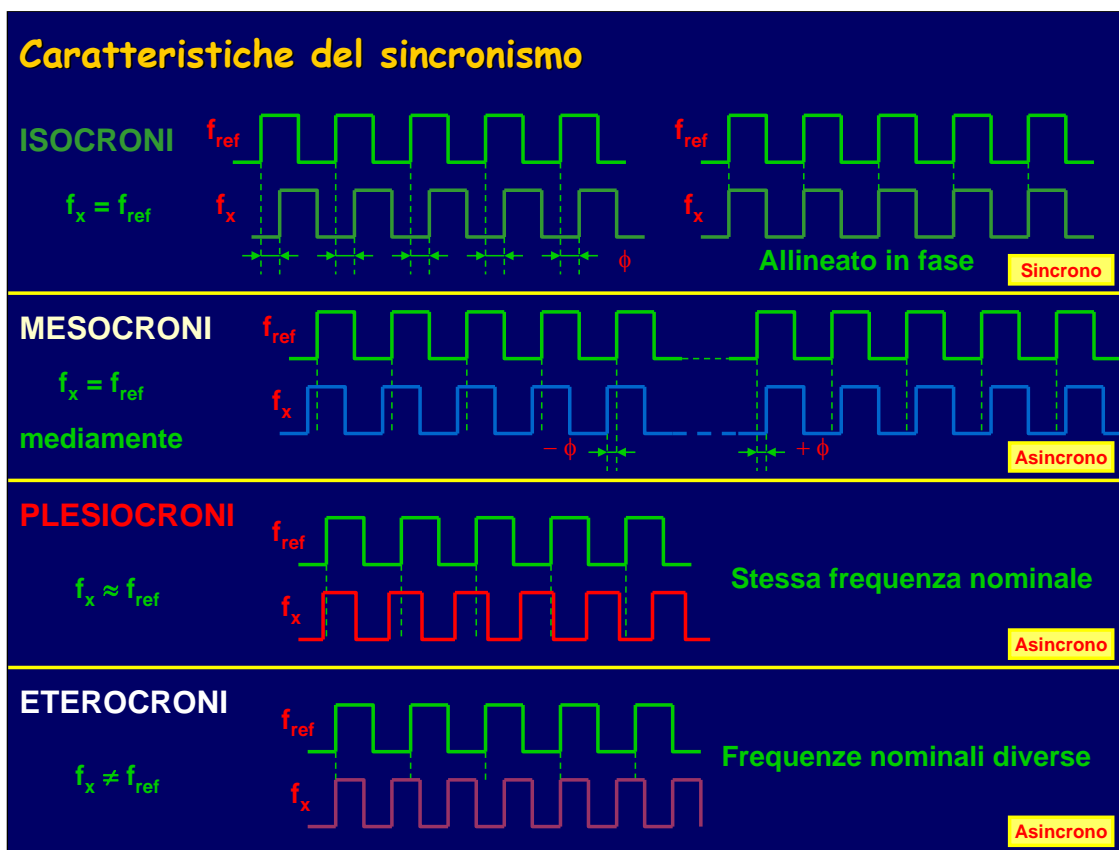


3. Reti a 2 Mb/s

- ▣ Tecniche di sincronizzazione
- ▣ Reti asincrone
- ▣ Reti sincrone
- ▣ Principali allarmi trasmissivi

Note

[illegible]



Nel momento in cui si prende in considerazione la relazione tra i cronosegnali associati a due distinti segnali numerici, occorre fare importanti considerazioni. A tale riguardo e per comprendere i concetti che stanno alla base della tecnica SDH, è utile classificare i segnali numerici dal punto di vista della temporizzazione. Due segnali numerici si dicono:

isocroni (sincroni), se la fase tra istanti caratteristici corrispondenti nei cronosegnali associati non varia nel tempo. Un caso particolare di segnali sincroni è quando i fronti coincidono. In tale condizione, ottenibile con l'utilizzo delle memorie tampone, i segnali si dicono allineati:

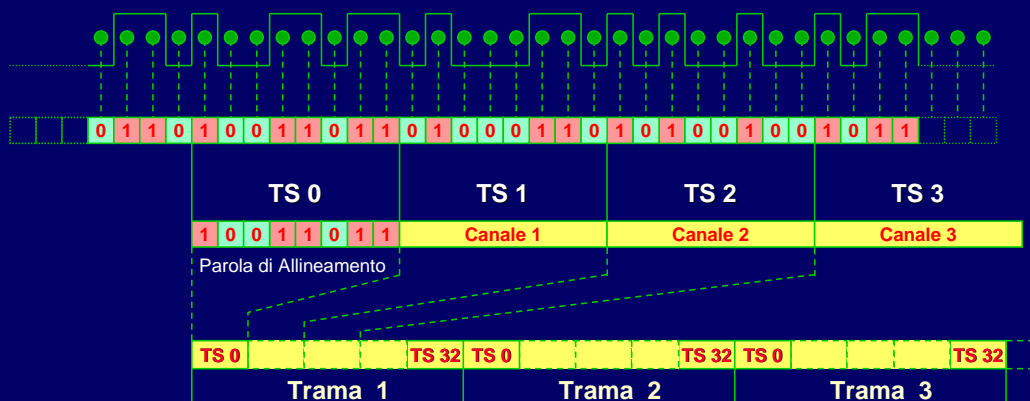
mesocroni, se i rispettivi cronosegnali associati hanno esattamente la stessa frequenza media;

pliosicroni, se i rispettivi cronosegnali associati hanno frequenze che, a seconda della precisione dei rispettivi oscillatori, differiscono tra loro da un valore assegnato, detto frequenza nominale. Le differenze sono comunque tali da essere rigorosamente contenute entro limiti stabiliti dalla raccomandazione ITU-T G.811;

eterocroni, se i rispettivi cronosegnali associati hanno frequenze nominali diverse.

Nel campo delle reti numeriche, i due tipi di segnale di maggiore interesse pratico sono i segnali "mesocroni" e quelli "pliosicroni". Infatti la condizione di perfetto sincronismo implicita nella definizione di "segnali sincroni" non è realizzabile dal punto di vista pratico tra segnali trasportati in una rete geograficamente estesa, a causa delle variazioni di fase accumulate lungo i collegamenti tra i nodi della rete. Quindi segnali che nascono rigorosamente sincroni, generati cioè a partire da un unico clock, possono, al termine dei loro rispettivi tragitti nella rete, risultare fortemente degradati dal punto di vista delle relazioni di sincronismo, pur mantenendo, nel lungo termine, la caratteristica di avere la stessa frequenza media. Pertanto in una rete numerica sincrona i segnali, che dovrebbero risultare sincroni, sono di fatto tra loro mesocroni. In particolari situazioni poi alcuni segnali possono risultare, per limitati intervalli di tempo, pliosicroni rispetto alla rete.

Sincronismi su un segnale PCM 2Mb/s



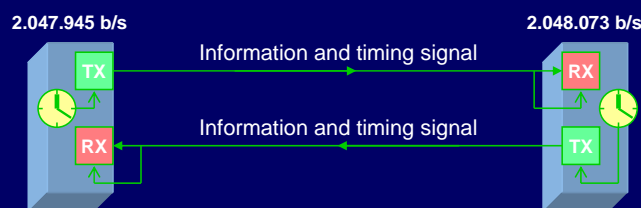
- 1 - Sequenza binaria
- 2 - Estrazione della temporizzazione per determinare l'esatta cadenza dei bit
- 3 - Riconoscimento dei simboli binari
- 4 - Riconoscimento della parola di allineamento (sequenza fissa di bit)
- 5 - Sincronismo di ottetto (ogni otto bit partendo dalla P.A.)
- 6 - Sincronismo di trama mediante il conteggio di 32 time slot
- 7 - Sincronismo di multitrama mediante il conteggio di 16 trame

Nella trasmissione PCM i livelli a cui è necessario garantire la sincronizzazione sono rispettivamente bit, time-slot e trama, a cui corrispondono, nella trasmissione dati, bit, carattere e messaggio.

I sistemi numerici PCM sono basati sulla tecnica di trasmissione dei dati ad una bit rate fissa su una linea che è mantenuta attiva anche quando non è inviata nessuna informazione, in modo che il ricevitore possa derivare la propria temporizzazione dal segnale in arrivo. Tale tecnica consente la sincronizzazione a livello di bit, mentre l'allineamento a livello di canale (Time Slot) e di Trama si ottiene mediante il riconoscimento della parola di allineamento ed un formato di trama prefissato.

Sistemi Sincroni e Sistemi Asincroni

Sistemi Asincroni (PLESIOCRONI)



Sistemi Sincroni (MESOCRONI)



Gli apparati PCM possiedono un oscillatore interno con il quale viene sincronizzato il trasmettitore. Per la gerarchia primaria PCM il valore nominale della frequenza di oscillazione è pari a 2.048 Mb/s. In realtà, tale valore, può variare, per effetto della deriva termica o della tolleranza dei componenti con cui è realizzato l'oscillatore, entro certi limiti stabiliti dalla raccomandazione G.703 (per la Bit Rate di 2048 Kb/s sono ammesse variazioni di ± 50 ppm).

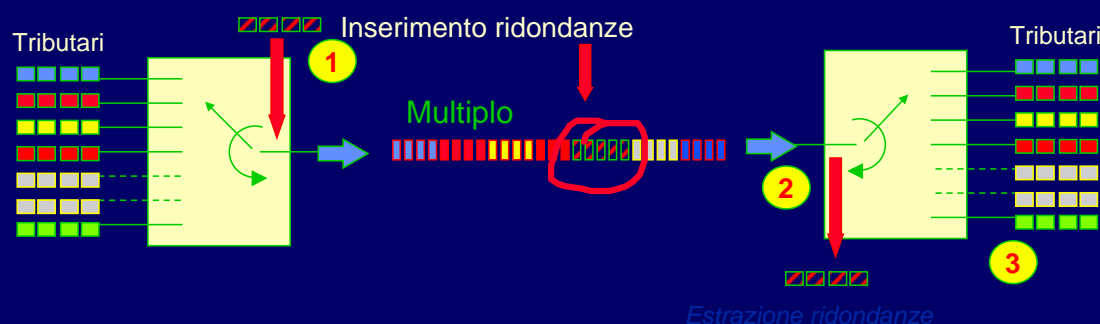
Il ricevitore dei sistemi PCM invece, al fine di garantire il corretto riconoscimento del simbolo binario, deve sempre essere sincronizzato con il clock estratto dal segnale in ricezione.

Se il funzionamento dei sistemi avviene mediante la propria frequenza di libera oscillazione allora siamo in regime di funzionamento asincrono o plesiocrono. In tale regime ciascun ricevitore deriva il proprio sincronismo di bit dal segnale entrante e le due frequenze possono essere diverse nei due sensi di trasmissione.

Nel caso invece in cui si desidera sincronizzare tra di loro i sistemi occorre modificare la frequenza di libera oscillazione degli orologi "agganciandoli" tra loro. Ciò può avvenire asservendo uno dei due apparati al proprio corrispondente che diventerà quindi il master (metodo delle centrali numeriche), oppure asservendo entrambi gli apparati ad un orologio centralizzato (rete flessibile), generalmente più preciso, mediante una opportuna rete di distribuzione del sincronismo.

Le situazioni di rete considerate evidenziano come, l'introduzione dei sistemi a commutazione numerica (centrali numeriche e RED), porti come necessaria conseguenza ad una architettura di rete sincrona.

Requisiti funzionali per il mantenimento e ripristino del sincronismo della rete



L'inserimento di **bit ridondanti** 1 permette al moltiplicatore in ricezione:

- il riconoscimento del segnale multiplo; **2**
- il riconoscimento dei singoli tributari. **3**

Note

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

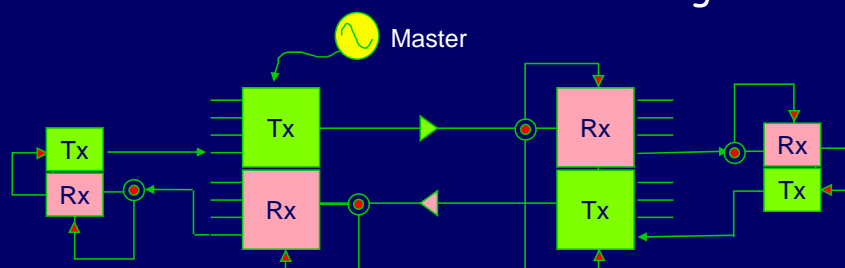
Metodi di sincronizzazione delle reti trasmissive sincrone

Metodo dell'orologio principale unico

Tutti gli orologi dei tributari sono direttamente asserviti, istante per istante, ad un unico orologio denominato master.

Caratteristiche:

- necessità di compensare i ritardi di propagazione;
- dipendenza dell'intera rete da un unico orologio.

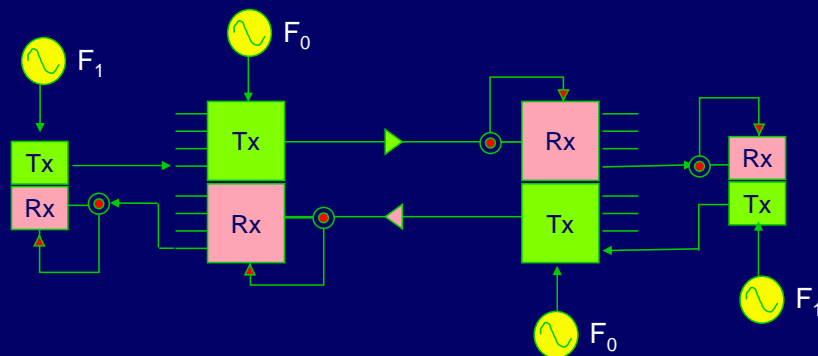


Note

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Metodi di sincronizzazione delle reti trasmissive asincrone

- metodo degli orologi stabili nelle singole unità;
- metodo della sincronizzazione per interposizione di informazioni fittizie (Pulse-Stuffing)

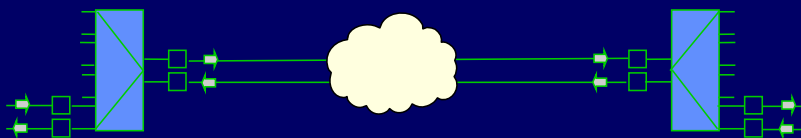


Note

[illegible]

Principali allarmi trasmissivi

| <u>Radici di Allarme</u> | | <u>Eventi</u> | |
|--------------------------|---|---------------|---|
| MIR | Mancanza Impulsi Ricezione | PEC-2 | 2 parole A errate consecutive |
| AIS | Alarm Indication Signal | PEC-3 | 3 parole A errate consecutive |
| FAT | Fuori Allineamento Trama | SIM-1 | Simulazione di una parola di allineamento |
| FAMT | Fuori Allineamento Multitrama | SIM-2 | Simulazione di 2 parole consecutive di allineamento |
| ATL | Allarme Terminale Lontano | SLIP A | parola di allineamento A spostata di un bit in anticipo |
| EPAT | Tasso di Errore eccessivo ($>10E-3$) sulla Parola di allineamento Trama | SLIP R | parola di allineamento A spostata di un bit in ritardo |
| MIT | Mancanza Impulsi Trasmissione | | |



Note

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.