Sistemi di trasporto a guida vincolata

Impianti di Segnalamento, Automazione, Telecomunicazioni

Impianti di TELECOMUNICAZIONI
Impianti di automazione SCADA
Cybersecurity OT

Impianti di Telecomunicazioni

LEGGI E DECRETI

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 11 luglio 1980, n. 753 “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”
- DECRETO 21 ottobre 2015 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane”

NORME, STANDARDS

- CEI, ISO, IEC, IEEE, ITU-T, CENELEC/ETSI E ORGANISMI DI STANDARDIZZAZIONE
- REGOLAMENTI EUROPEI
- Riferimenti di regola dell’arte (normativa ferroviaria, STI, etc.)

Normativa tecnica di settore, SPECIFICHE tecniche, funzionali, prestazionali, di sicurezza per:

- SISTEMI DI CABLAGGIO STRUTTURATO, CAVI FERROVIARI
- RETI DI TRASMISSIONE DATI
- SISTEMI DI INFORMAZIONE AL PUBBLICO
- SISTEMI DI DIFFUSIONE SONORA
- SISTEMI DI TVCC
- SISTEMI DI TELEFONIA SELETTIVA
- SISTEMI RADIO TERRA-TRENO
- SISTEMI RADIO in generale nell’ambito ferroviario
- SISTEMI SCADA

Sicurezza/regolarità - Operatività - Supervisione della CIRCOLAZIONE

	Sicurezza, regolarità (A.3.1)			Operatività (A.3.2)			Supervisione (A.3.3)			
	A.3.1.1	A.3.1.2	A.3.1.3	A.3.2.1	A.3.2.2	A.3.2.3	A.3.3.1	A.3.3.2	A.3.3.3	A.3.3.4
Ferrovia	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Metropolitana	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Metro leggera	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Tranvia veloce	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Tranvia	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI

A3.1.1 Segnaletica del Codice della Strada (comprende anche semaforo).
A3.1.2 **Segnalamento al conducente**, ad aspetti variabili (per esempio segnalamento ferroviario di linea, di stazione, blocco manuale/semiautomatico/automatico, ripetizione a bordo dei segnali, ecc.).
A3.1.3 Segnalamento al conducente, come A.3.1.2, e con intervento automatico delle protezioni sul convoglio (per esempio sistema ATP, ecc.).
A3.2.1 Marcia attuata dal conducente a vista.
A3.2.2 Marcia attuata dal conducente ed assistita dal **sistema di segnalamento di terra e/o di bordo**.
A3.2.3 Marcia automatica con o senza conducente a bordo (per esempio sistema ATO).
A3.3.1 Assenza di supervisione centralizzata.
A3.3.2 Supervisione centralizzata con indicazione della posizione dei convogli in circolazione.
A3.3.3 Come A.3.3.2 e con comunicazioni bidirezionali fra posto di controllo centralizzato e conducente.
A3.3.4 Come A.3.3.3 e con comunicazioni dal posto di controllo centralizzato (o conducente) agli utenti.

IN UN SISTEMA TRANVIARIO E METROTRAMVIARIO

In un sistema Tranviario Le TLC di bordo possono consentire funzionalità quali:

- ✓ Gestione delle comunicazioni radio in fonia e dati con il centro;
- ✓ Interfaccia verso il sistema di segnalamento di bordo (es. per diagnostica e comunicazioni verso il centro)
- ✓ Interfaccia verso il sistema di informazioni ai viaggiatori per la diffusione di annunci sonori provenienti da centro;
- ✓ Interfaccia verso il sistema di diagnostica del veicolo (SSB);
- ✓ Gestione della segnalazione di allarme aggressione conducente;
- ✓ Comunicazione dati per lo scambio dei dati da bordo a Posto centrale mediante i posti periferici lungo linea (transponder, etc.);
- ✓ Dati di upload specifico per trasferimento dati da/a sistemi centrali (carico delle tabelle orarie, scarico dati diagnostici di bordo, etc.).

ULTERIORI IMPIANTI DI UNA INFRASTRUTTURA TRAMVIARIA (Cenni)

IN UN SISTEMA TRANVIARIO E METROTRAMVIARIO

Impianto di Diffusione Sonora e PID

Il sistema consente all'operatore del PCC di effettuare la diffusione di annunci sonori di servizio o per gli utenti del mezzo, nelle fermate e/o sui veicoli, tramite pannelli informativi e altoparlanti posti nelle fermate.

Impianto di sorveglianza video TVCC

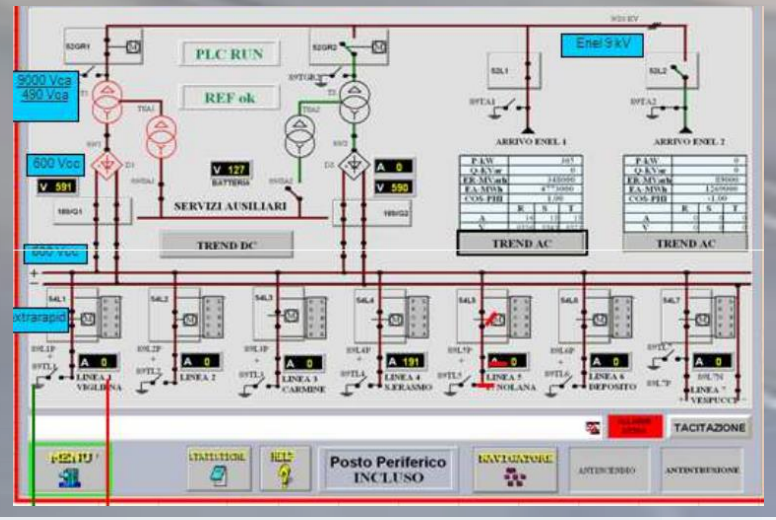
Copertura con telecamere di specifiche aree sorvegliate dell'intera tratta tranviaria visualizzabili dal centro e/o registrabili.

Impianti Telefonici

Telefonia automatica per comunicazioni telefoniche interne delle tranvie (ed ove previsto comunicazioni telefoniche esterne verso la rete telefonica pubblica).

SCADA

Sistemi di automazione tramviaria per comando/controllo della rete aerea
E di specifici impianti.



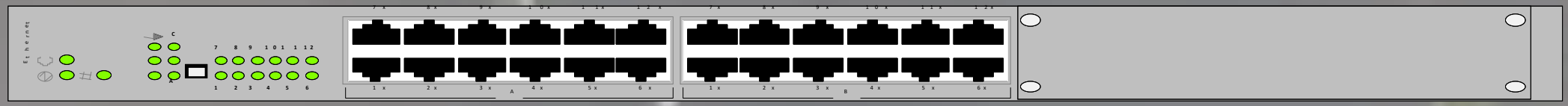
METROPOLITANE PESANTE/LEGGERA

Tipologia Di Sistema di Telecomunicazioni		Disposizione Tipica Apparecchiature	
SISTEMA DI TRASMISSIONE	FUNZIONE PREVALENTE	LINEA CAMERE DI VENTILAZIONE/SSE	STAZIONE PCO
RADIO TERRA-TRENO	Garantisce le comunicazioni radio in fonia lungo la linea, tra i conducenti dei veicoli e gli operatori di PCO;	Sistema Radio in Galleria (Antenne/Cavo fessurato).	(Se previsto) Sistema Radio in Stazione (Antenne/Cavo fessurato)
TELEFONICO RETE GENERALE	Consente i collegamenti telefonici tra il personale di servizio nelle stazioni/edifici, il personale al PCO;	Telefoni Spesso presenti nelle camere di ventilazione lungo linea.	Telefoni di Stazione (Aree aperte al pubblico e non) Armadi Server e postazioni Utente al PCO e STAZIONE
TELEFONICO RETE MOVIMENTO	Consente i collegamenti registrati tra il personale di servizio nelle stazioni ed in linea, il personale al PCO;	Telefoni presenti in prossimità della testa banchina.	Telefoni rete M in stazione presso il BAS Armadi Server e postazioni Utente al PCO e STAZIONE
TELEFONICO EMERGENZA DI LINEA	Chiamate di emergenza monodirezionali dalla periferia verso il locale BAS e il PCO.	Apparecchi telefonici installati in galleria.	Centralina telefonica posta al PCO interconnessa con i telefoni in linea ed il sistema di registrazione.
CITOFONICO DEVIATOI	Apparecchi telefonici che consentono le comunicazioni di servizio tra il PCO (od il locale DL) ed i deviatoi in linea.	In prossimità dei deviatoi telefoni collegati con un apparecchio capolinea al PCO od il locale DL.	
CITOFONI DI EMERGENZA (INFO/SOS)	Tale impianto consente ai viaggiatori di segnalare situazioni di emergenza e chiedere soccorso al personale.		Apparecchi in banchina e nell'atrio delle stazioni, per comunicare con l'Agente di Stazione e/o con il PCO. Armadio Server di PCO (Server ASTRO)
DIFFUSIONE SONORA	Consente al personale addetto alla conduzione dell'esercizio di comunicare con i passeggeri ed operatori in linea inviando messaggi audio Generale (da PCO) e Locale (da postazione agente di stazione).	Diffusori acustici (Eventuali) Pannelli visivi.	Altoparlanti in tutte le aree aperte al pubblico e aree non aperte al pubblico.
VIDEOSORVEGLIANZA (TVCC)	Consente la videosorveglianza delle stazioni e la visione Live da PCO e dal banco AS. Il sistema TVCC può prevedere la registrazione video delle immagini.	(Eventuali) Telecamere lungo linea	Telecamere principalmente installate per la visione di: Atri di ingresso, Banchine, scale mobili, ascensori, Tornelli di accesso, Citofoni di emergenza, Macchine emettitrici di biglietti, Altre aree di accesso ai servizi/rilevanti
SISTEMI INFORMATIVI A CARTELLI	Consentono di inviare al pubblico informazioni visive di immediata fruibilità per l'uso della metropolitana. Tempo di attesa, destinazione del veicolo in arrivo, altre informazioni di interesse generale.		Cartelli Indicatori LED nelle banchine e nell'atrio delle stazioni.

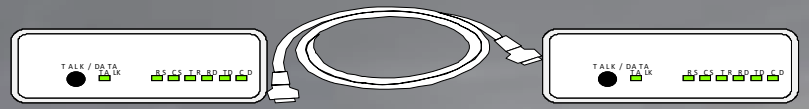
Introduzione - Evoluzione dei sistemi di trasmissione

- **Nel passaggio dalle tecnologie ed architetture di Telecomunicazioni DEDICATE a quelle CONDIVISE e con l'aumento di complessità dei sistemi di comunicazione, cambiano i paradigmi di progettazione anche delle FUNZIONI che utilizzano il sistema di TELECOMUNICAZIONI… in quanto diminuisce la possibilità di usare un sistema di trasmissione su cui si ha il pieno controllo.**
- In generale si deve considerare il caso in cui non siano possibili assunzioni sul sistema di trasmissione, sia esso chiuso o aperto.
- **I sistemi di trasmissione possono essere usati per connettere contemporaneamente sia sistemi vitali che non vitali**

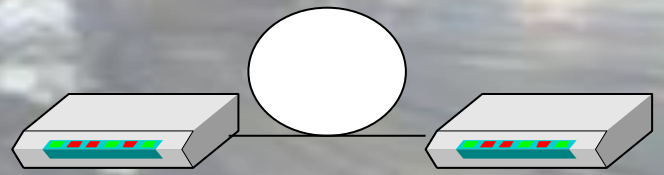
Tecnologie fisiche di trasmissione: cenni



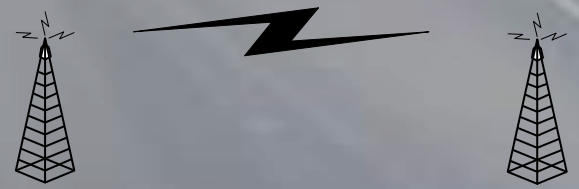
- Collegamenti su rame



- Collegamenti in fibra ottica



- Collegamenti radio

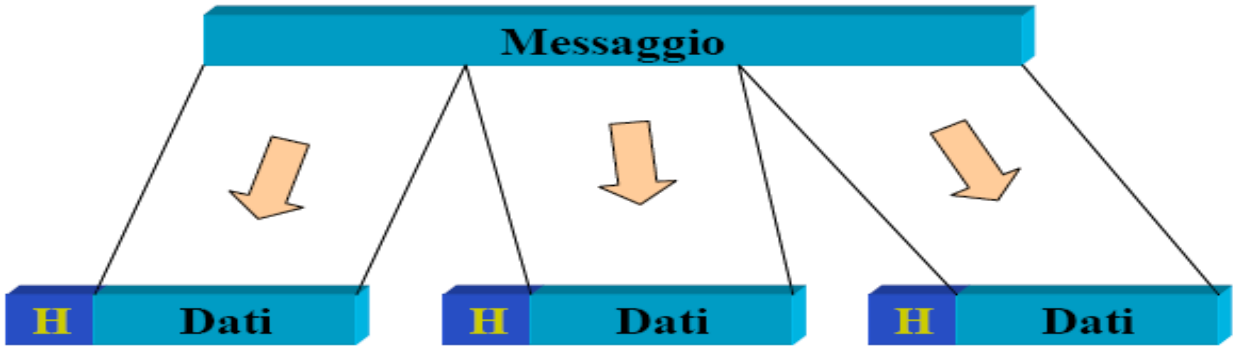


Nella commutazione di circuito si possono distinguere tre fasi:

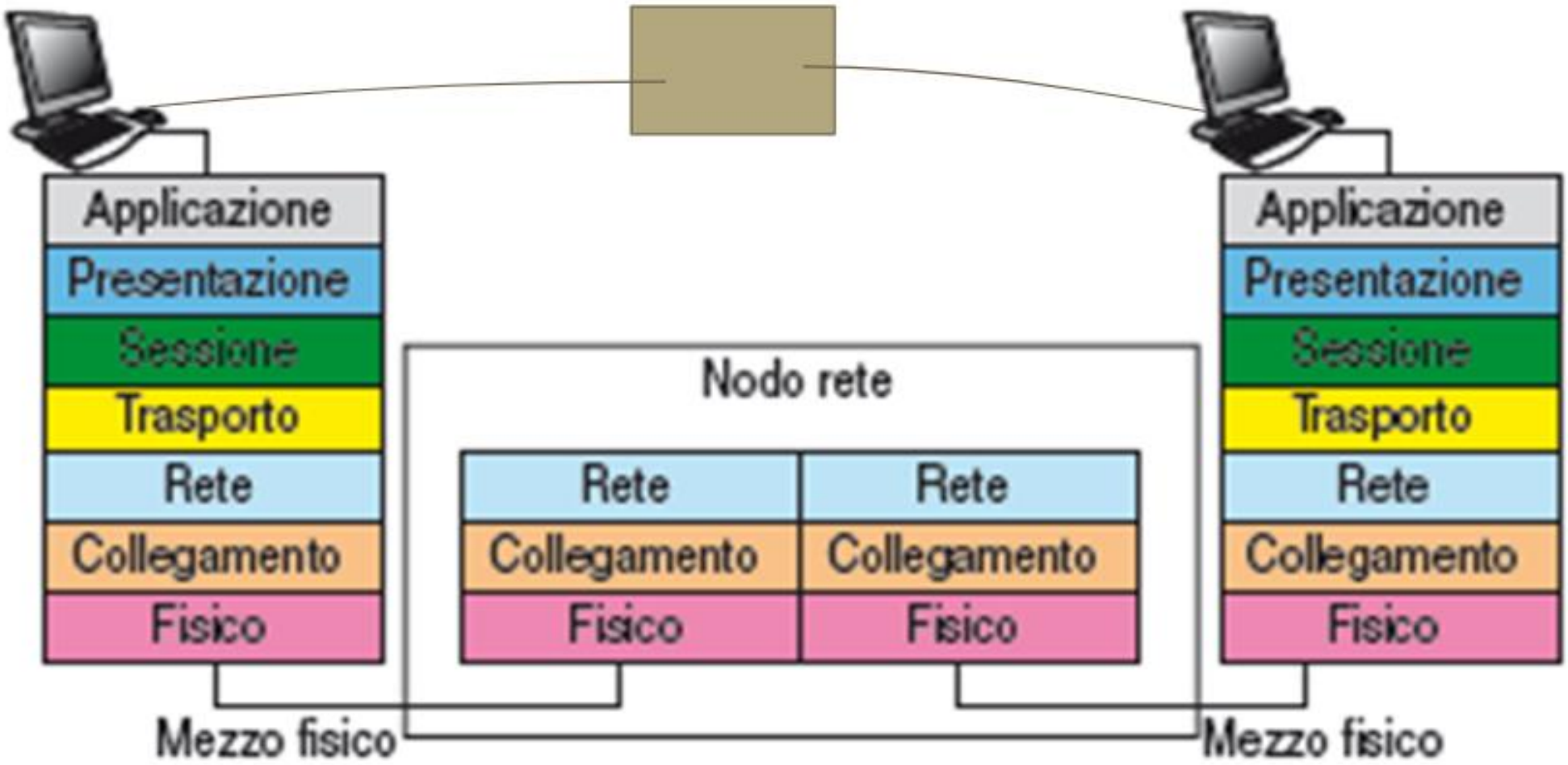
1. creazione del circuito. Nel caso del collegamento telefonico, questa fase inizia quando il primo utente compone il numero e termina quando l'altro utente risponde.
2. trasferimento dell'informazione da un utente all'altro. Nel caso telefonico, corrisponde alla conversazione tra i due utenti. Il trasferimento dell'informazione può avvenire soltanto dopo la conclusione della fase1.
3. abbattimento del collegamento. Dopo la fine del trasferimento dell'informazione (uno dei due utenti chiude il collegamento), la rete effettua una serie di operazioni per liberare il circuito e renderlo nuovamente disponibile per altri utenti.

Commutazione di pacchetto

La commutazione di pacchetto rappresenta un'evoluzione di quella di messaggio ed è utilizzata in molte reti per la trasmissione dati. In questa tecnica, il messaggio generato da un terminale viene diviso in pacchetti di dimensioni più ridotte, come mostrato nella Figura 1.7. Ogni pacchetto è formato da una testata H e da una parte dei dati del messaggio.



..ISO OSI e Protocolli..



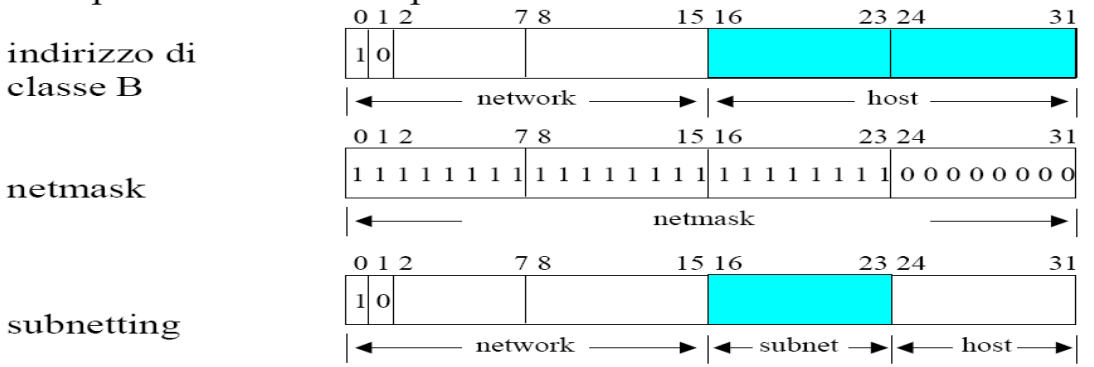
Indirizzi IP e Subnetting: Separazione LOGICA delle reti IP

- Un **indirizzo IP** (IPv4) è un **numero a 32 bit** (normalmente scritto come quattro numeri decimali tra 0 e 255, separati da punti, detti anche *dotted quad*) diviso in **due parti**:
  - Numero della **Rete**
  - Numero dell'**Host**
- Due **host** che condividano lo **stesso numero di rete**, appartengono alla **stessa rete**
- Per **separare il numero di rete dal numero dell'host** si utilizza la **netmask**
  - La netmask è un **numero a 32 bit** (come l'indirizzo IP), nel quale **i bit più significativi** sono tutti ad **1** ed i **meno significativi** a **0**
  - Nella netmask tutti **i bit del numero di rete** sono a **1**, quelli del **numero di host** a **0**

Private Addresses

- 10.0.0.0/8
  - 1 class A prefix
- 172.16.0.0/16 - 172.31.0.0/16
  - 16 class B prefixes
- 192.168.0.0/24 - 192.168.255.0/24
  - 256 class C prefixes
- Not assigned to any public network
- Cannot be used to communicate with Internet nodes
  - Uniqueness is not guaranteed
  - Can be used within private networks

Vediamo un esempio di indirizzo di una classe B, a cui viene applicata una netmask 255.255.255.0 , in modo che la parte host viene partizionata in una parte subnet ed una host di 8 bit ciascuna.



Con il subnetting dell'esempio qui sopra, a partire da uno stesso indirizzo di classe B, otteniamo 256 diverse sottoreti, ciascuna con 254 indirizzi disponibili per gli host (256 -broadcast(1) -questo(0)).

Standard de iure e de facto - Caratteristiche comuni alle tecnologie di una rete IP

- ***STACK E VIRTUAL CHASSIS***: *Switch impilabili o "stackable" …**genera ridondanza e scalabilità***
- ***LINK AGGREGATION***: *architettura resiliente ad esempio costituita da un aggregato di fibra con "**throughput**" di 2x10Gb. Link Aggregation (IEEE 802.3ad) consente di combinare N (N>1) connessioni fisiche in connessioni virtuali.*
- ***VLANS AND VLAN TAGGING (802.1Q)***: *Per la rete di trasmissione ogni sottosistema o utente diverso è associabile ad una VLAN, cioè una rete locale virtuale o dominio di broadcast che può comprendere più switch fisici SEGREGANDOLI a livello LOGICO..o gestendo le regole di visibilità tra loro. IEEE 802.1q è lo standard di rete che definisce il metodo per separare i servizi di una rete aggiungendo un'etichetta, "tag" a un pacchetto.*

Il sistema di trasmissione utilizza le VLAN per separare il traffico associato à differenti utenze. Il traffico non può essere inoltrato tra due porte appartenenti a diverse VLAN a meno che non esista un percorso di "routing" valido.

- ***SPANNING TREE***: *Lo Spanning Tree Protocol (STP) e il Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) sono protocolli L2 che mantengono una **topologia senza loop** e si basano sugli standard IEEE 802.1d e 802.1w. L'STP previene i loop nella rete, assicurando che ci sia un solo collegamento attivo tra 2 switch.*

Questo viene fatto trasferendo uno dei collegamenti ridondanti in uno stato di blocco, lasciando solo un collegamento che inoltra attivamente il traffico. Se il collegamento attivo si interrompe, lo Spanning Tree fa passare il collegamento bloccato allo stato di inoltro, in modo che ci sia sempre un percorso attraverso la rete.RSTP fornisce un ripristino significativamente più veloce in risposta a modifiche o errori di rete, accelerando le modifiche alla topologia che consentono alle porte bloccate di passare direttamente allo stato di inoltro.

Considerazioni sulla sicurezza e sulle prestazioni

- I sistemi di trasmissione devono essere considerati **non sicuri**
- Occorre prevedere delle contromisure.
- **Tutti i sistemi di trasmissione sono potenzialmente possibili per applicazioni di tipo Ferroviario/TGV, a patto di utilizzare un protocollo di sicurezza capace di**

✓**individuare gli errori**
✓**iniziare una reazione in sicurezza**
✓**garantire le prestazioni richieste**

Sistemi di trasmissione: Contromisure

Possono essere definite delle contromisure

- **Sequenziamento dei messaggi**
- **Marca temporale**
- **Time-out**
- **Feedback**
- **Identificazione di sorgente e destinazione**
- **Identificazione del messaggio (per sistemi aperti)**
- **Codice di sicurezza**
- **Crittografia (per sistemi aperti)**

Prestazioni, ad esempio Latenza end-to-end

Una rete di tipo LAN-WAN o Internet pubblica è fonte imprevedibile di latenza end-to-end, Switch, router, cavi, proxy: tutto ciò che si trova nella rete tra il mittente e il destinatario influisce sulla latenza totale. Se il flusso dati o Video o Audio deve essere trasmesso su WAN o Internet, la latenza della rete sarà difficile da prevedere e in molti casi potrebbe essere la principale causa di latenza end-to-end.

..Tuttavia..

In una LAN, la latenza della rete *potrebbe essere di pochi ms*, un valore *insignificante e trascurabile*?

…alcune possibili contromisure….

QoS utilizzata per gestire il traffico di rete, al fine di garantire alle applicazioni prioritarie la banda necessaria per funzionare correttamente

MPLS circuiti dedicati che sono progettati per fornire una connettività di rete ad alte prestazioni, il che li rende una buona scelta per le applicazioni sensibili alla latenza

A proposito di REAL TIME…i terminali video

Quando –negli impianti tecnologici di sicurezza - si è introdotto l'uso di video a cristalli liquidi o a LED, si è posto un problema che non esisteva con quelli vecchio tipo a tubi catodici:

> ***la certezza che l'immagine visualizzata fosse quella effettivamente ripresa dal sistema, cioè reale, e non una fittizia, magari dovuta ad un «bloccamento» su un'immagine fissa, tipo fotografia.***

Con il tubo catodico non poteva avvenire per il criterio stesso di funzionamento: un raggio continuo che «spazzola» l'intero schermo creando l'immagine (ad una frequenza che l'occhio umano non percepisce, ed il cervello elabora come immagine in movimento). **Il funzionamento dei moderni monitor ammette, invece, questo tipo di errore**….quindi…per applicazioni legate alla sicurezza in genere il contraente pretende dalla ditta costruttrice il «*controllo del suo funzionamento*», cioè qualcosa che indichi che è attivo.

RETI DI TRASMISSIONE: architettura

Ad oggi le infrastrutture di telecomunicazioni per i sistemi TGV si basano spesso su reti proprietarie di tipo IP, geograficamente distribuite.

Le funzioni principali della rete sono il trasporto, l'instradamento e l'aggregazione dei flussi dati generati dagli apparati di stazione e/o centro di controllo. Si aggiunge la affidabilità e la sicurezza.

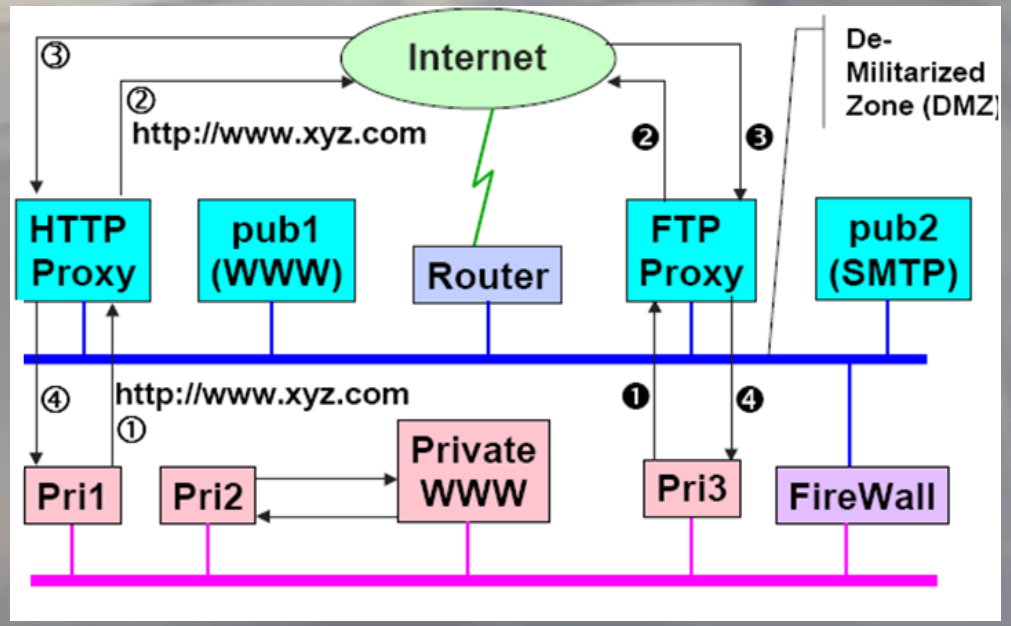
L'architettura di una rete di trasmissione (RT) può variare ma vediamo alcune caratteristiche basilari:

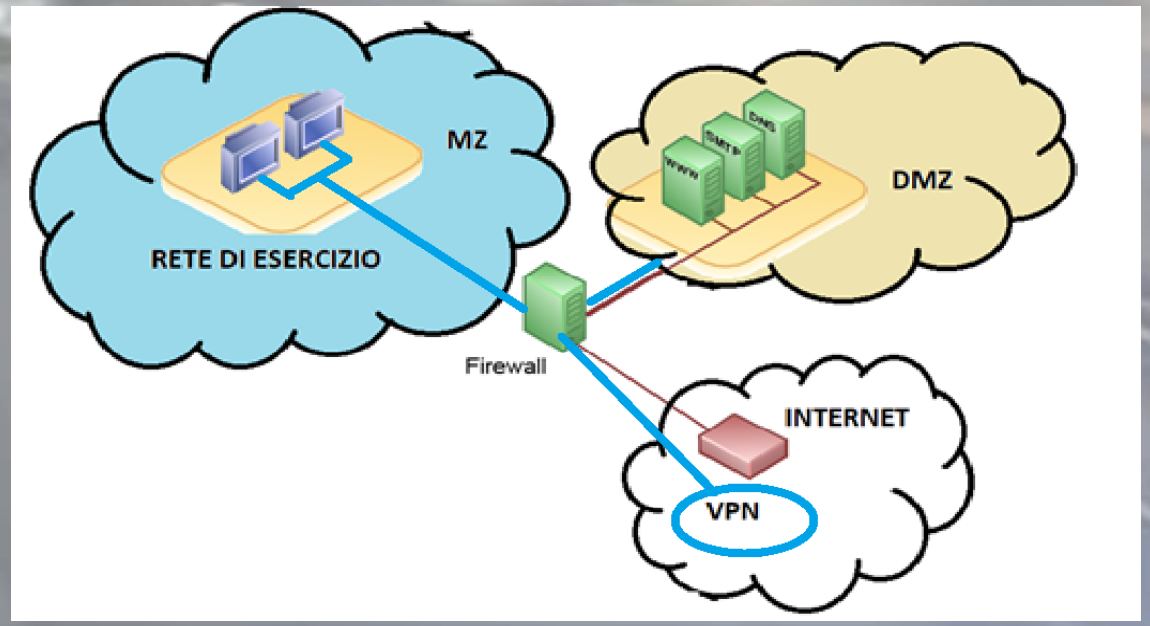
- ➔ **ridondanza**
- ➔ **sicurezza**
- ➔ **scalabilità**

Reti Chiuse vs. Reti Aperte e Protette

Una zona demilitarizzata (**DMZ**) è una rete perimetrale, che protegge la rete interna di un'organizzazione dal traffico non attendibile.
La DMZ indica comunemente una sottorete che si trova tra la rete Internet pubblica e le reti private. Essa espone i servizi rivolti all'esterno alle reti non attendibili e aggiunge un ulteriore livello di sicurezza, per proteggere i dati sensibili archiviati su reti interne, utilizzando firewall per filtrare il traffico.

Il tunneling VPN è un meccanismo che consente di creare un tunnel virtuale tra due dispositivi, creando una connessione logica tra due indirizzi IP. È la base del funzionamento di una VPN





....La Telefonia....

Sistema Telefonico

Per consentire la comunicazione tra i diversi locali e i diversi siti, è sempre necessario un sistema telefonico che, normalmente per una metropolitana, è suddiviso un una **rete Movimento (registrata)** ed in una **rete Generale**, quest'ultima interconnessa a PSTN.

Sistema Citofonico di Emergenza di stazione

Il sistema citofonico di emergenza è generalmente composto da:

- dispositivi di chiamata, dislocati negli atrii e nelle banchine di stazione
- postazioni operatore, di stazione e PCO

Questi dispositivi permettono le seguenti tipologie di chiamata:

- chiamata di emergenza (SOS)

chiamata di richiesta informazioni (INFO)

Sistema Telefonico di Emergenza di Linea

La rete di Telefonia d'Emergenza lungo linea può essere prevista, ad uso del personale in servizio, nei seguenti siti:

- **lungo linea;**
- **in prossimità delle camere di ventilazione in galleria;**
- **ad inizio e fine delle banchine;**

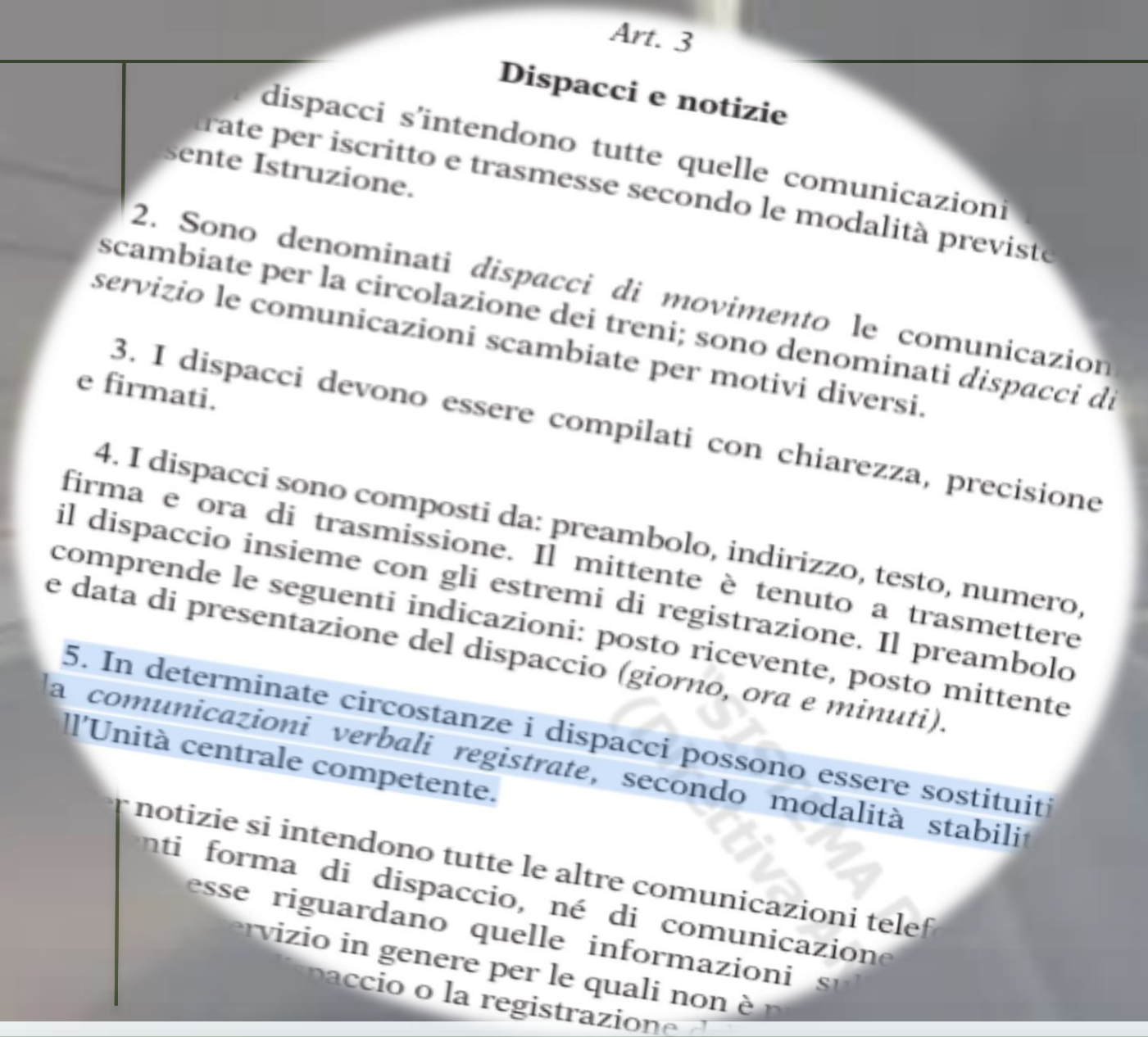
IL personale potrà effettuare comunicazioni d'emergenza con il personale operante al PCO.

Sistemi di Telefonia Selettiva

E’ un sistema telefonico fisso utilizzato dagli operatori della circolazione e della manutenzione per le comunicazioni relative all’operatività della metropolitana.

Le postazioni telefoniche dedicate sono presenti sui banchi degli operatori della circolazione (DM, DCO, DC), nei posti TE (cabine, SSE, Posti Centrali Dote), nei piazzali di stazione e lungo linea all’aperto o in galleria.

I sistemi di telefonia selettiva allo stato dell’arte sono realizzati con tecnologie basate su reti IP e sistemi VoIP.



Art. 3

Dispacci e notizie

dispacci s'intendono tutte quelle comunicazioni
rate per iscritto e trasmesse secondo le modalità previste
sente Istruzione.

2. Sono denominati *dispacci di movimento* le comunicazion
scambiate per la circolazione dei treni; sono denominati *dispacci di servizio* le comunicazioni scambiate per motivi diversi.

3. I dispacci devono essere compilati con chiarezza, precisione e firmati.

4. I dispacci sono composti da: preambolo, indirizzo, testo, numero, firma e ora di trasmissione. Il mittente è tenuto a trasmettere il dispaccio insieme con gli estremi di registrazione. Il preambolo comprende le seguenti indicazioni: posto ricevente, posto mittente e data di presentazione del dispaccio *(giorno, ora e minuti)*.

5. In determinate circostanze i dispacci possono essere sostituiti la *comunicazioni verbali registrate*, secondo modalità stabilit l'Unità centrale competente.

notizie si intendono tutte le altre comunicazioni telef
nti forma di dispaccio, né di comunicazione
esse riguardano quelle informazioni
rvizio in genere per le quali non è
paccio o la registrazione

ISTRUZIONE PER LE TELECOMUNICAZIONI

I DISPACCI

Sistemi di Diffusione Sonora EVAC

Gli **impianti EVAC -** Emergency Voice and Communication, sono impianti di rafforzamento e di distribuzione del suono utilizzati per effettuare una rapida ed ordinata mobilitazione degli occupanti di aree interne o in esterni in situazioni di pericolo o di emergenza.

Un **impianto di diffusione sonora Evac** si rivela estremamente utile in situazioni di emergenza dove c'è bisogno di dirigere un grande numero di persone non preparate o disabili o dove ci siano, per varie ragioni, problemi di esodo nella fuga. *Un'evacuazione, se guidata da un sistema EVAC, è molto più veloce di una evacuazione "suggerita" dalle normali sirene di allarme antincendio e pannelli luminosi lampeggianti.*

Deve permettere pertanto la chiara comunicazione → pressione sonora ed intelligibilità

La normativa prevede requisiti in termini di livello di pressione acustica degli annunci vocali di emergenza (anche in funzione del livello del rumore di fondo)e del livello di intelligibilità che gli annunci. Gli indici dell'intelligibilità STI (Speech Transmission Index) e/o STIPA (Speech Transmission Index for Pubblic Address Systems), sono previsti nella norma CEI EN 60268-16.

ALCUNE CARATTERISTICHE TECNICHE PROGETTUALI

- **ACUSTICA**: Progettazione acustica, per assicurarsi che vengano rispettati i requisiti minimi di pressione sonora ed intelligibilità imposti dalle normative vigenti in materia (comprende anche eventuali interventi di “correzione acustica” dell’ambiente)
- **DIMENSIONAMENTO AMPLIFICATORI**: Definizione delle caratteristiche, il numero, tipo di collegamento e posizionamento dei diffusori acustici. Comporta nella composizione della “catena elettroacustica” il corretto dimensionamento delle potenze delle elettroniche di amplificazione previste.
- **ALIMENTAZIONE**: Il sistema EVAC in caso di mancanza dell’alimentazione di rete deve essere dotato di alimentazione di “backup” che possa far funzionare il sistema in modalità EMERGENZA anche dopo la perdita dell’alimentazione primaria.
- **AFFIDABILITA’**: L’affidabilità è un punto focale identificato dalla normativa. A tal fine concorrono l’idoneità dei componenti, una corretta progettazione, un corretto cablaggio delle linee.
- **DIAGNOSTICA**: Deve eseguire la diagnosi ricorrente ed automatica della linea dei diffusori acustici, del microfono, degli amplificatori.
- **RIDONDANZA**: La progettazione e realizzazione deve prevedere la Ridondanza, ad es. in caso di malfunzionamento accertato del canale di amplificazione, deve sostituirlo automaticamente con l’amplificatore di riserva (commutazione tramite un commutatore di linea interno

VERIFICHE E MISURE

Punto di misura	Rumore di fondo ambientale (dB)	SPL con rumore rosa *Pink Noise* (dB)	SPL medio > 10dB. Rumore fondo (65dB ÷ 105dB)	Piano Stazione
a1	70	86	16.0	Intermedio quota -10.10m
a2	71	87	16.0	
a3	70	87	17.0	
a4	69	87	18.0	
a5	54	88	34.0	Mezzanino quota -6.10m
a6	53	88	35.0	
a7	51	87.5	36.5	
a8	51	87.5	36.5	
a9	50	86.5	36.5	
a10	49	86	37.0	
a11	45	84.5	39.5	Intermedio quota -14.35m
a12	51	85	34.0	
13	50	88	38.0	

Punto di misura	Rumore di fondo ambientale (dB)	SPL con rumore Pink Noise (dB)	SPL medio > 10dB. Rumore fondo (65dB ÷ 105dB)	Piano Stazione
a14	49	87	38.0	Banchine quota -19.26m
a15	50	91	41.0	
a16	52.5	90.5	38.0	
a17	52	91	39.0	
a18	50	88	38.0	
a19	53	90.5	37.5	
a20	52	92	40.0	
a21	53	91.5	38.5	

CENNI NORMATIVI EVAC

In generale i sistemi EVAC e le apparecchiature di cui sono composti, devono soddisfare i requisiti imposti da normative europee e italiane, relativi alla loro progettazione, esecuzione, corretto funzionamento ed efficienza. Le principali sono:

- *CEI EN 60849 (2007-09) - Fornisce le caratteristiche e i metodi di prova necessari per la specifica del sistema.*
- *UNI EN 54-13 "Valutazione di compatibilità dei componenti di un sistema"→ soluzione conforme*
- *UNI 9795:2021 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio*
- *UNI ISO 7240-19:2010 - Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza*

Esistono alcune disposizioni di prevenzione incendi e/o sicurezza sul lavoro, espresse nei rispettivi Decreti Ministeriali, che ne richiedono esplicitamente l'installazione per alcune attività. *Queste attività sono, ad esempio:*

- *attività commerciali di superficie superiore a 400 mq (D.M. 27/07/2010).*
- *uffici con più di 100 persone (D.M. 22/02/2006).*
- *locali di pubblico spettacolo (D.M. 19/08/96).*
- *strutture alberghiere con più di 25 posti letto (D.M. 09/04/94).*
- *scuole con più di 501 persone (D.M. 26/08/92).*
- *strutture sanitarie e ospedali (D.M. 18/09/02)*
- *impianti sportivi con numero di spettatori superiore a 100 (D.M.18/03/96).*
- *Metropolitane (D.M. 21 ottobre 2015 e D.M. 11/01/88).*
- *D.M. 21 ottobre 2015 prevenzione incendi nelle metropolitane*

Esempio: D.M. 21 ottobre 2015

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane" **NON Abroga il DM 1988**

- ➔ regolamenta la prevenzione incendi nelle metropolitane → Rivolto sia alle metropolitane esistenti sia a quelle ancora da progettare e costruire.
- ➔ Regola tecnica per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle infrastrutture sotterranee di trasporto.
- ➔ Tratta la minimizzazione della probabilità di insorgenza di incendi e, ove l'incendio si sviluppi sul treno, sulla sede e, in particolar modo in galleria e nelle stazioni, alla sua limitazione alla propagazione.
- ➔ Riguarda l'esodo autonomo dei passeggeri o della possibilità di essere soccorsi in base a precise procedure d'emergenza.
- ➔ Si è posto l'obiettivo anche sulla garanzia di resistenza al fuoco delle strutture portanti, sulla limitazione alla propagazione delle fiamme alle attività contigue e, infine, di garantire alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

Le norme del 1988 non vengono abrogate dal decreto del 2015, ma vengono inglobate all'interno della regola tecnica, imponendo un progressivo adeguamento.

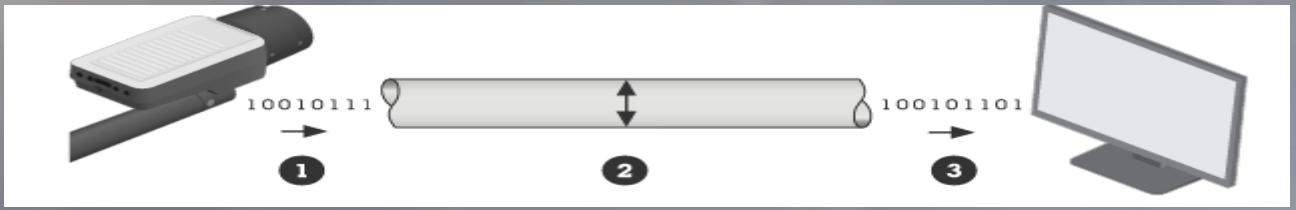
Il D.M. 11.01.88 **(Il campo di applicazione delle Norme di prevenzione riguarda esclusivamente le opere civili e agli impianti fissi delle stazioni sotterranee e delle linee sotterranee. Sono escluse le stazioni fuori terra, le linee fuori terra, i depositi e le officine in superficie con i relativi edifici annessi, le sottostazioni elettriche, salvo quelle non separate, il materiale rotabile salvo i materiali impiegati nelle vetture.)**	**D.M. 21 ottobre 2015** **(il decreto impone anche il progressivo adeguamento alla vecchia normativa del 1988)**
1. Premesse; **2. Elementi costitutivi di una metropolitana, quali le stazioni e le gallerie con relativi manufatti;** **3. Definizioni, che individuano, ai fini della sicurezza, il percorso di sfollamento, il percorso protetto e l'area protetta;** **4. Criteri progettuali per la costruzione delle stazioni;** **5. Criteri progettuali per la costruzione delle gallerie;** **6. Impianti tecnici di stazione;** **7. Impianti tecnici di galleria;** **8. Segnalazioni;** **9. Materiali impiegati nelle vetture;** **10. Norme transitorie.**	Capo I Generalità; ▪ Capo II Elementi costitutivi delle metropolitane; Capo III Caratteristiche architettoniche e strutturali delle metropolitane; Capo IV Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane; Capo V Impianti di ventilazione di emergenza; Capo VI Impianti di protezione attiva, estintori e segnaletica; Capo VII Impianti elettrici e di comunicazione; Capo VIII Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio; Capo IX Materiale rotabile; Appendice tecnica.

Sistemi di Videosorveglianza e di Videoregistrazione - TVCC

Caratteristiche:

- **Principali architetture di sistema;**
- **Funzioni Evolute (motion detection, analisi movimento, gestione allarmi, integrazione con altri sistemi)**
- **Registrazioni Video;**

- **Principali soluzioni tecnologiche**
- **Cenni normativi…ed EMC nel farroviario**
- **Caratteristiche prestazionali (frame rate, risoluzione, jitter…)**



Le telecamere generalmente vengono posizionate in modo da consentire il videocontrollo del percorso dei passeggeri all'interno della stazione e in generale di:

- **scale mobili;**
- **ascensori (interno ed esterno);**
- **tornelli di accesso;**
- **colonnine S.O.S. (citofoni d'emergenza);**
- **banchine;**
- **biglietterie ed emettitrici automatiche;**
- **linea.**
- **treni**



Lo ***streaming in diretta*** nella videosorveglianza IP consiste nell'acquisizione del video nella telecamera, nella compressione e nel trasporto attraverso la rete e nella decompressione presso il destinatario per visualizzarlo…i destinatari possono essere più di uno (AS, DCO, REGISTRATORI…) Ciascuna di queste fasi aggiunge latenza in una certa misura.



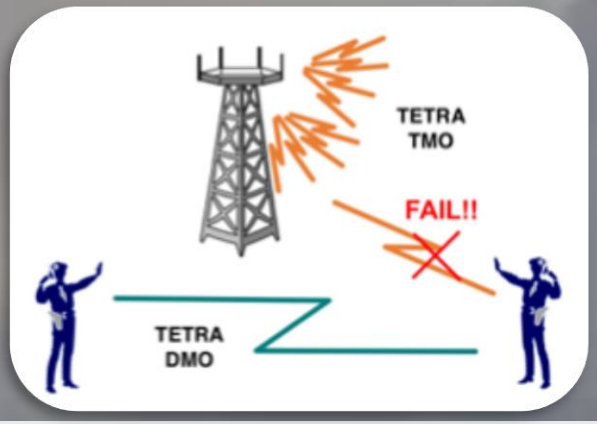
Sistemi PMR - Radio Terra-Treno

Un sistema Radio Terra-Treno deve poter consentir la comunicazione tra terminali mobili (veicolari o portatili) e fissi (postazioni operatore di PCO). Può consentire di definire più gruppi, in modo da separare gli utenti che partecipano ad attività differenti. È possibile ad esempio definire un gruppo "treni" per inviare messaggi simultanei a tutti i terminali veicolari, e più gruppi di manutenzione.

Il TETRA (standard ETSI) rappresenta la soluzione maggiormente diffusa per le metro.

Caratteristiche:

- **Standard e normativa di settore;**
- **Soluzioni tecnologiche;**
- **Caratteristiche tecniche e funzionali;**





Sistemi di Automazione

SCADA

i sottosistemi di automazione realizzano

- ✓ **telecomando,**
- ✓ **telecontrollo (stati e misure)**
- ✓ **telediagnosi (allarmi)**
- ✓ **storicizzazione (eventi)**

degli impianti di

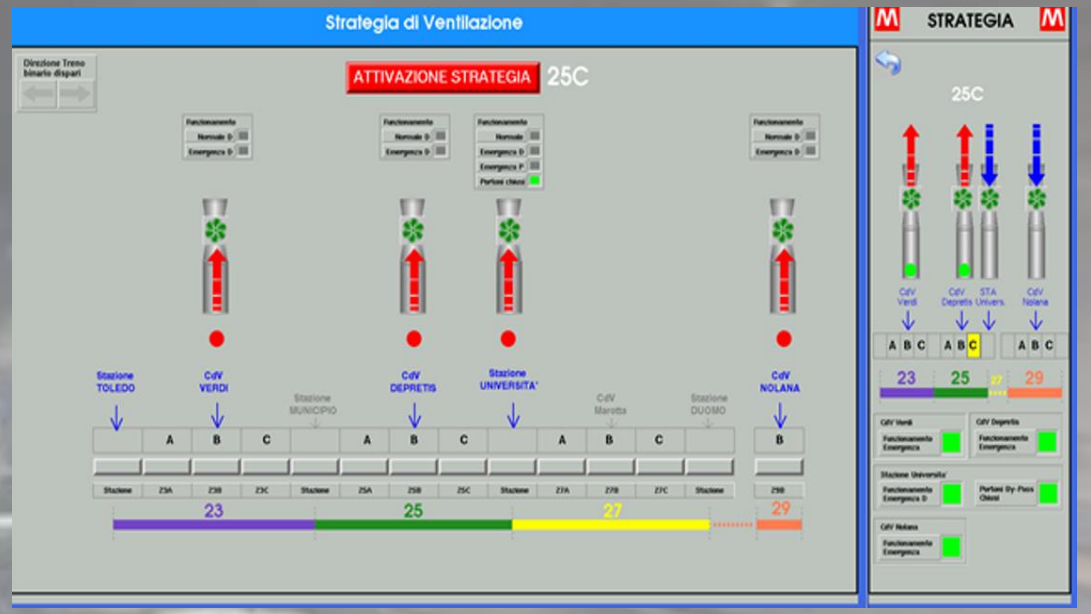
alimentazione di potenza
ausiliari
di telecomunicazione
di ventilazione primaria
Etc.

Principali Funzionalità interconnesse con SCADA
QGBT, Cabina MT/BT, Sotto Stazione Elettrica, Ldc
Telecomunicazioni
Ascensori, Scale Mobili
Ventilazione primaria, Rilevazione Incendi, Condizionamento e Ventilazione Secondaria, Facalex, OO.CC., Aggottamento, Tornelli

VENTILAZIONE PRIMARIA..IL CONTROLLO E COMANDO TRAMITE SCADA

Il continuo miglioramento degli standard di sicurezza nella progettazione dei sistemi di trasporto pubblico ha portato gradualmente ad affrontare le tematiche relative alla prevenzione incendi con più attenzione e avvalendosi di programmi di calcolo di fluidodinamica computazionale.

Il principale problema della situazione emergenziale legata agli incendi nelle metropolitane è quello della gestione dei fumi e per questo è necessario prevedere un adeguato sistema di ventilazione di emergenza.

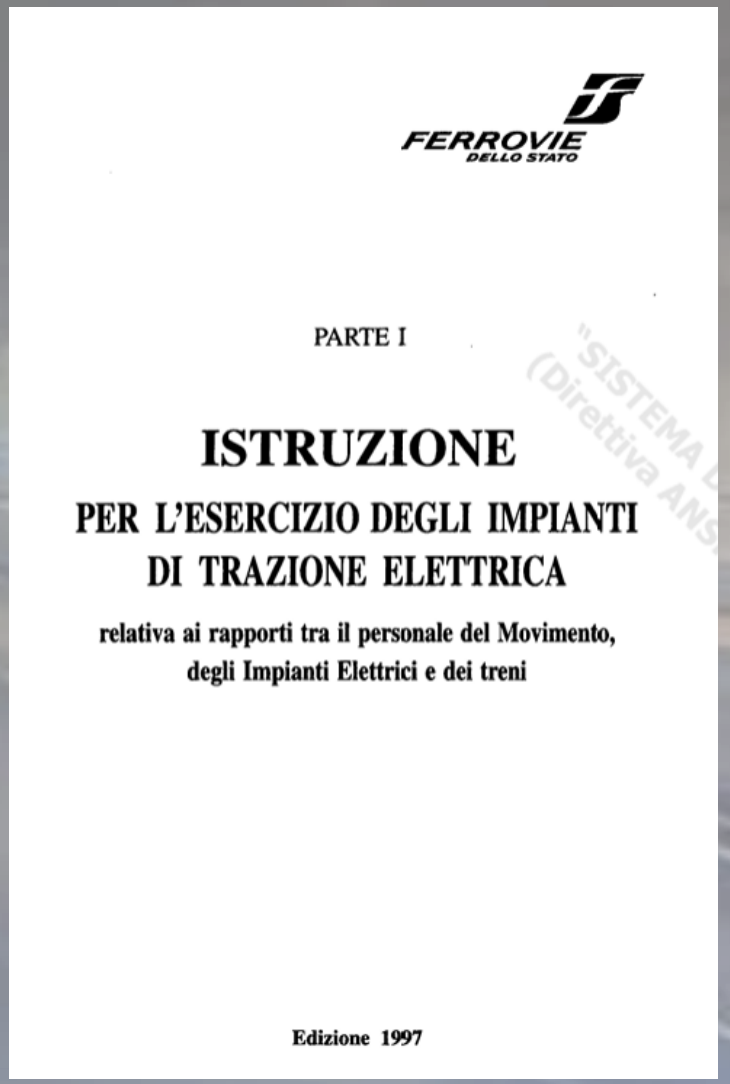




DOTE. Sistema operativo per la teleconduzione computerizzata degli impianti fissi per la trasformazione e la distribuzione dell'energia per Trazione Elettrica (TE). Il sistema permette di controllare, da un'unica postazione presenziata, una vasta razionalizzando e semplificando tutti gli interventi connessi con i processi di alimentazione e disalimentazione elettrica delle linee ferroviarie.

La funzione è realizzata da apparecchiature elettroniche installate in tutti i posti periferici dai quali si vogliono acquisire informazioni e verso i quali si vogliono inoltrare i comandi Le apparecchiature vengono collegate con quelle del Posto Centrale attraverso supporti di trasmissione

Caratterizzano questa funzione generale le funzioni primarie specifiche di telecomando, telesegnalazione, teleallarme, telemisure, scambio moduli e ricerca guasti automatizzate. ***Nelle costruzioni degli impianti più moderne, si tende a realizzare posti centrali CTC e DOTE affiancati ovvero posizionati in un comune edificio…PCO***


FERROVIE DELLO STATO

PARTE I

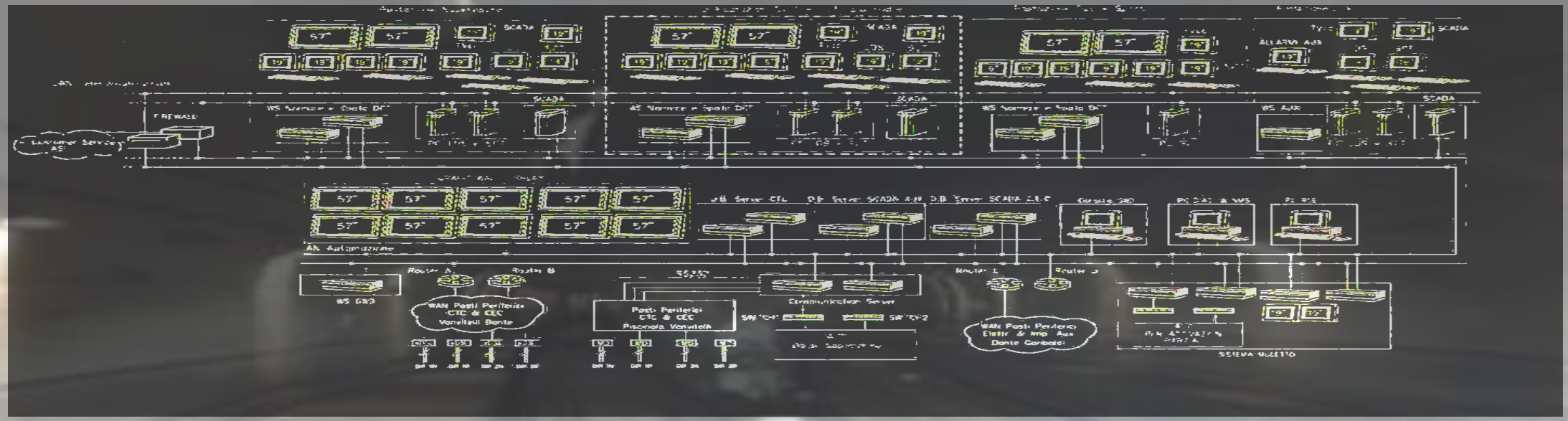
ISTRUZIONE

PER L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

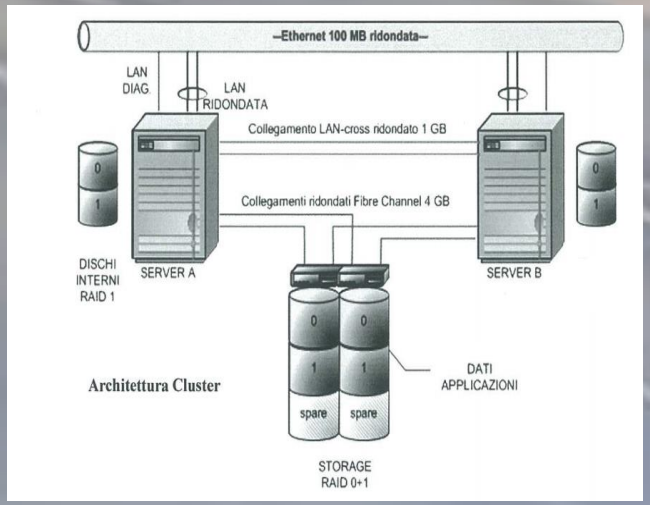
relativa ai rapporti tra il personale del Movimento, degli Impianti Elettrici e dei treni

Edizione 1997

SCADA: possibili architetture



Server di posto centrale,
Architettura HW e SW
Rete di trasmissione,
Posti Periferici,
Disaster Recovery



Architettura blade:

si può rappresentare come la riproposizione dei server tradizionali in un differente fattore HW, che consente di conseguire numerosi vantaggi, quali:

a) Separazione tra la parte elaborativa del server e parti infrastrutturali (alimentazioni, ventole, input/output, ecc.)
b) Possibilità di ospitare più server in un unico cestello blade, con conseguente riduzione degli spazi occupati ed ottimizzazione risorse
c) Condivisione, in maniera ridondata, delle parti infrastrutturali tra i server ospitati nel cestello blade
d) Ottimizzazione dei consumi, realizzata sia per la condivisione delle parti infrastrutturali, sia per la gestione della potenza assorbita dal singolo server
e) Elevatissimi valori di MTBF dovuti alle ridondanze intrinseche
f) Ampia modularità dei modelli server disponibili, con più socket, ciascuno dei quali in grado di ospitare CPU multi core e numerosi slot per espansioni di memoria, il che incrementa le caratteristiche prestazionali.

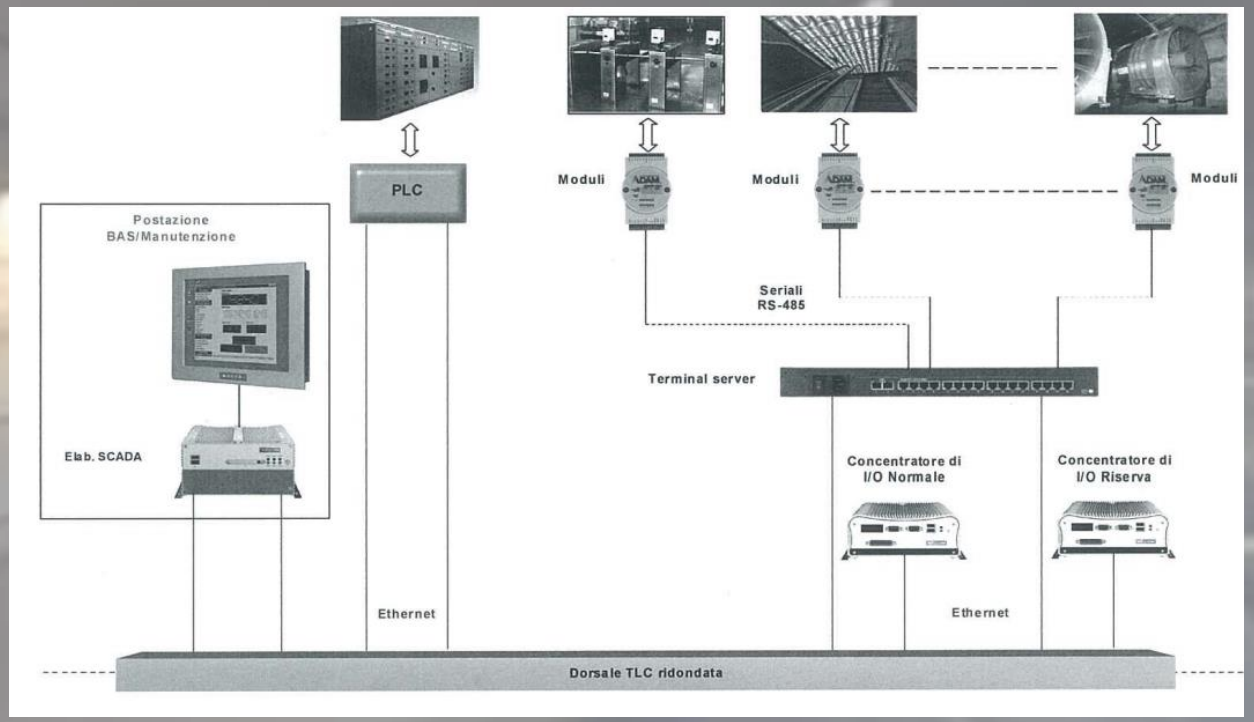
Architettura basata su Server Virtuali:

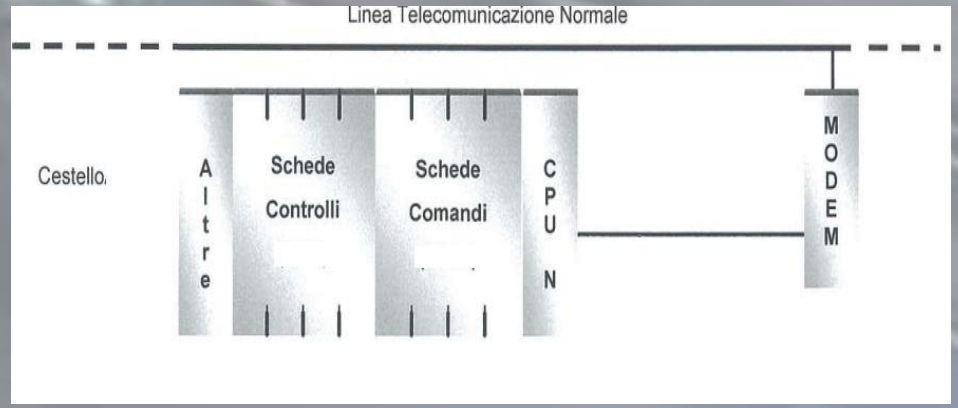
Una piattaforma di virtualizzazione consente di creare e gestire macchine virtuali (VM) su un singolo server fisico. Si possono eseguire più sistemi operativi e applicazioni su un'unica macchina fisica, ottimizzando l'uso delle risorse hardware. La virtualizzazione permette anche una maggiore flessibilità e scalabilità, poiché puoi facilmente spostare le VM tra server fisici o ridimensionarle in base alle esigenze.

In sintesi, l'architettura blade si concentra sull'hardware e sulla disposizione fisica dei server, mentre VM si occupa della virtualizzazione e della gestione delle risorse software. Entrambi possono lavorare insieme: ad esempio, si possono avere server blade che eseguono VM per massimizzare l'efficienza delle risorse.

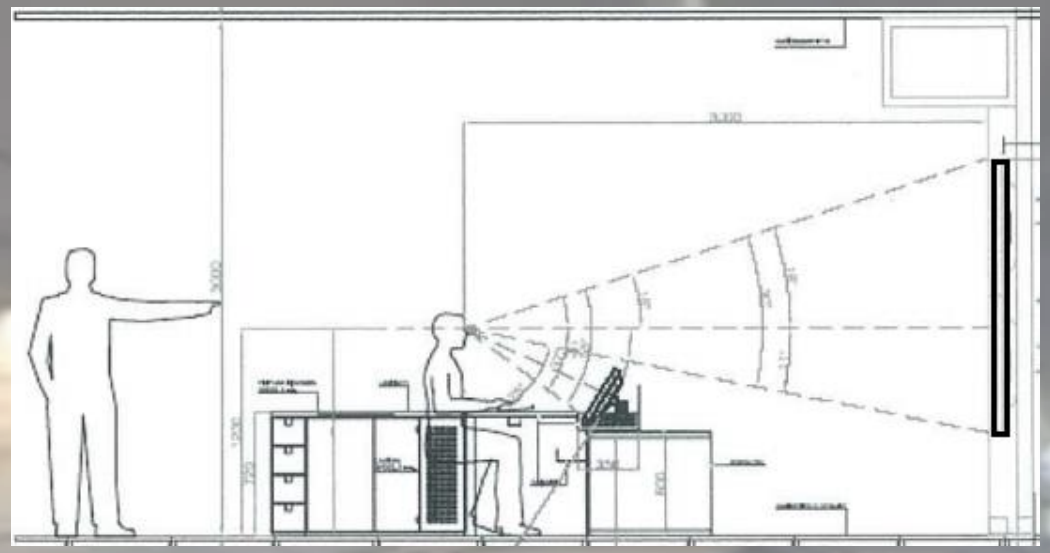
Possibili soluzioni di Posto Periferico

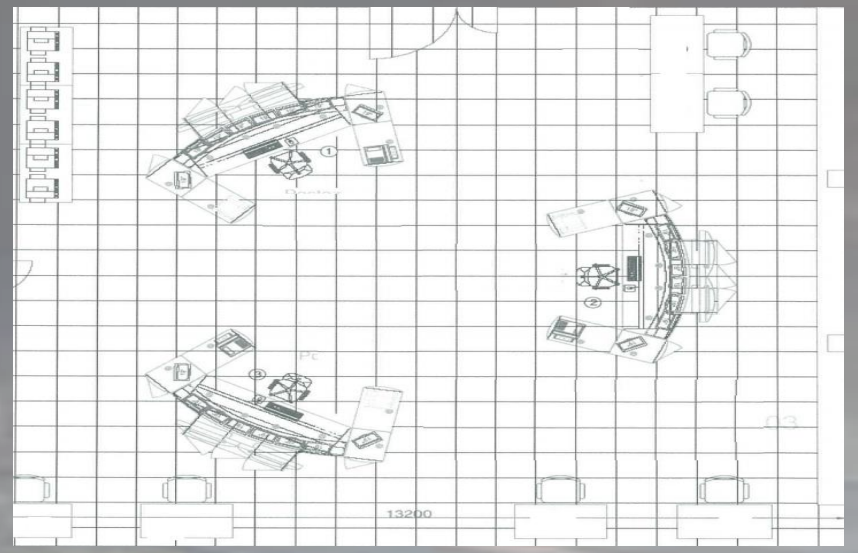
(PLC/RTU, I/O centralizzato vs. distribuito, OPC, etc





Ergonomia, layout sala, ripartizione carico



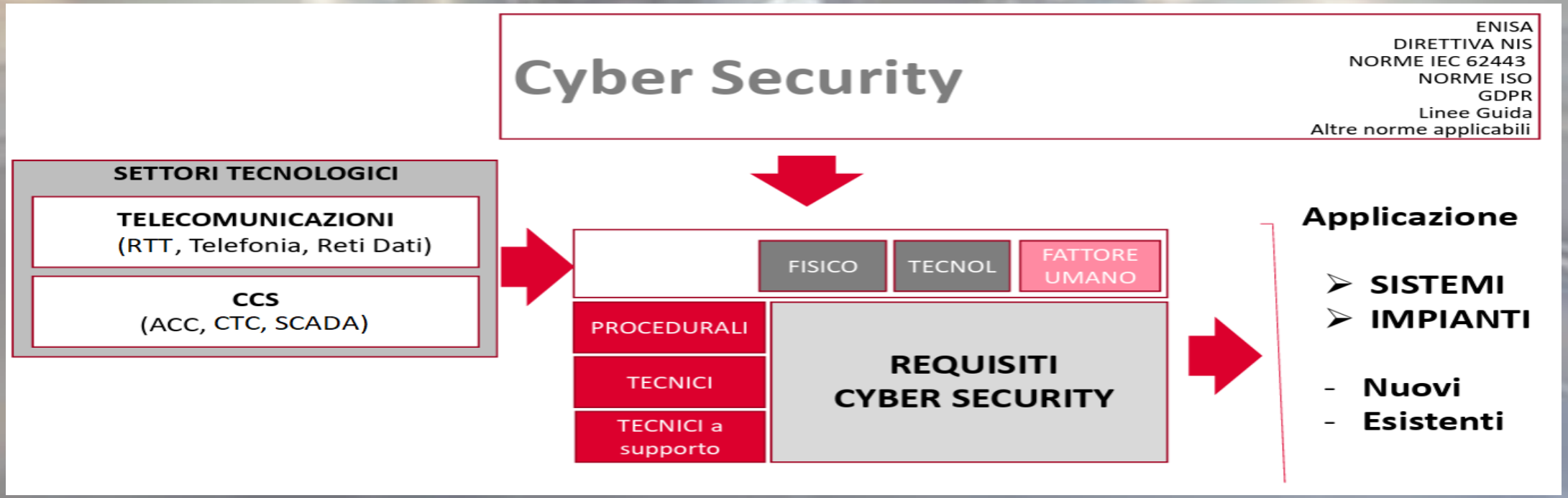




Cybersecurity - la sicurezza dei sistemi TGV OT (Operational Technology)

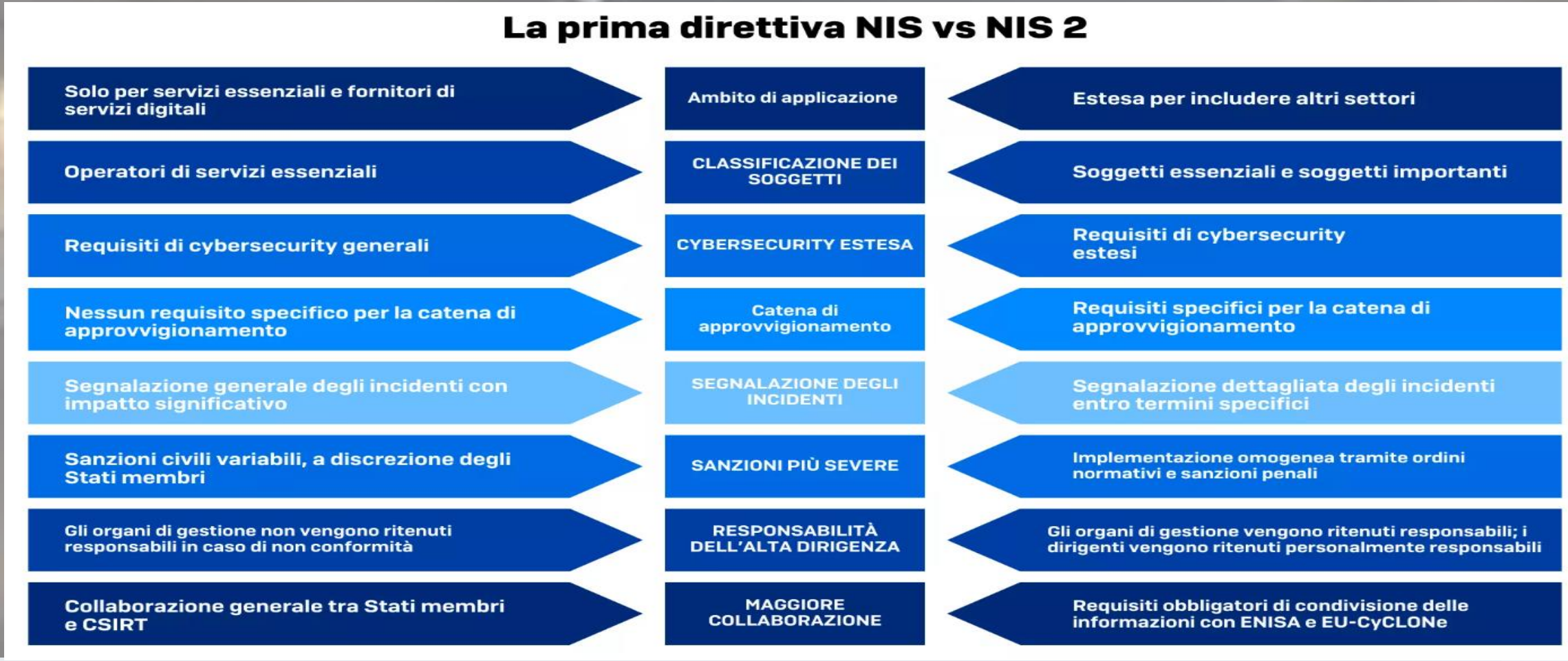
Attacchi informatici sempre più sofisticati richiedono soluzioni innovative ed un approccio dinamico per garantire la sicurezza di dati sensibili e infrastrutture critiche.

- ***Prevenzione, proattività e reattività***
- ***proteggere l'infrastruttura dalle minacce digitali.***
- ***Resilienza***



Direttiva NIS 2

OT (Operational Technology) sistemi hardware e software utilizzati per monitorare e controllare i processi fisici, industriali.
Direttiva NIS 2 normativa UE che mira a migliorare la sicurezza delle reti e dei sistemi informativi in Europa, con un focus particolare sulle infrastrutture critiche e i servizi essenziali. La direttiva **impone** a determinati settori di adottare misure di sicurezza robuste, gestire i rischi informatici e segnalare tempestivamente gli incidenti di sicurezza.



La direttiva NIS 2 ha implicazioni significative per le aziende TGV

1. **Sicurezza dei Sistemi OT**: Le aziende devono proteggere anche i sistemi OT da attacchi informatici, che potrebbero compromettere le operazioni industriali e, di conseguenza, la sicurezza e l'affidabilità delle infrastrutture critiche.

2. **Gestione del rischio informatico**: La direttiva obbliga le aziende a implementare misure di gestione del rischio informatico non solo per i sistemi IT (Information Technology), ma anche per i sistemi OT, che possono essere vulnerabili a minacce informatiche.

3. **Notifica degli incidenti di sicurezza**: Le aziende che gestiscono OT devono segnalare tempestivamente agli enti preposti gli incidenti di sicurezza che potrebbero compromettere la continuità operativa dei servizi essenziali, come l'energia o i trasporti.

4. **Cooperazione con le autorità**: La direttiva NIS 2 promuove una maggiore collaborazione tra le autorità nazionali e le aziende, per garantire una risposta rapida ed efficace agli attacchi informatici che minacciano l'OT e le infrastrutture critiche.

Definizione di Incidente per la NIS2 (Cenni)

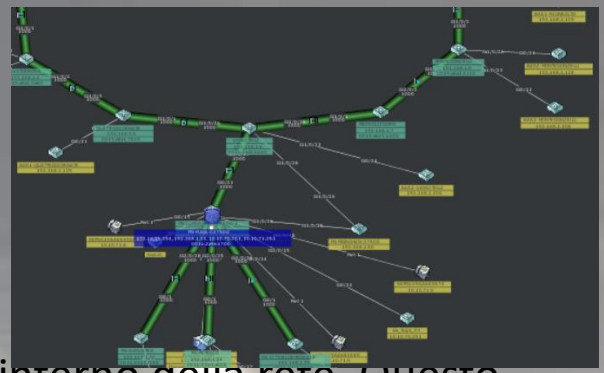
Secondo la **direttiva NIS 2** , un **incidente di sicurezza** si riferisce a un evento che compromette **la disponibilità, l'integrità, o la riservatezza** dei **sistemi informativi** o delle **reti** su cui si basa un servizio essenziale o un'infrastruttura critica.

In particolare, la direttiva stabilisce che un incidente deve avere un **impatti significativo** sulle operazioni, i servizi o le funzioni aziendali, in modo tale da alterare la capacità di un'organizzazione di garantire la continuità dei propri servizi essenziali o la protezione delle infrastrutture critiche.

Un incidente secondo la direttiva NIS 2 comprende:

1. ***Interruzione dei Servizi**: Un evento che causa l'interruzione o il degrado dei servizi essenziali, come l'interruzione dell'energia, dei trasporti, delle comunicazioni, ecc.*
2. ***Attacchi informatici**: Includono attacchi come il **ransomware**, **attacchi DDoS** (Distributed Denial of Service), o qualsiasi altro tipo di compromissione che impatti la sicurezza dei sistemi informativi.*
3. ***Compromissione della sicurezza dei dati**: Eventi che coinvolgono il furto, la manipolazione, o la perdita di dati sensibili, come informazioni personali, industriali.*
4. ***Malfunzionamenti dei Sistemi**: Un guasto o una vulnerabilità in un sistema OT che ha un impatto diretto sulla fornitura di un servizio essenziale o sulla gestione di infrastrutture critiche.*
5. ***Incidente fisico o informatico che compromette la sicurezza delle infrastrutture OT**: quindi un attacco o malfunzionamento che danneggi i sistemi di automazione industriale, di controllo e monitoraggio, è considerato un incidente.*

Diagnostica, Fault Management, Segnalazioni



Diagnostica nelle TLC e Grazie alle TLC

- NMS,
- Diagnostica SCADA,
- Applicativi Diagnostici Proprietari del sistema tecnologico adottato;
- Protocolli/Standards (es. SNMP)…ma li usiamo?

Fault Management Garantire la continuità e disponibilità operativa dei servizi TLC

- Si occupa di identificare, isolare e risolvere i problemi che possono verificarsi all'interno della rete. Questo processo è essenziale per garantire che i servizi siano sempre disponibili e funzionino correttamente. In pratica, il Fault Management include attività come il monitoraggio continuo della rete, l'analisi dei dati per rilevare anomalie, la segnalazione di guasti e la gestione delle riparazioni. Utilizza strumenti e tecnologie avanzate per automatizzare il rilevamento dei problemi e per facilitare la risposta rapida, riducendo così i tempi di inattività e migliorando l'affidabilità del servizio.
- L' efficienza delle telecomunicazioni e degli OT permette disaster recovery…ridondanza…etc.

Evoluzione / Discontinuità Tecnologica

- Il mondo delle telecomunicazioni e degli OT è «veloce», i fornitori tecnologici rispondono al mercato con nuove linee di prodotto e nuovi modelli di business….bisogna gestire la migrazione continua avendo ben chiari i requisiti prestazionali e di sicurezza…

Possibili modelli e soluzioni per la gestione "NIS2 oriented": Organizzazione OT di esercizio, SOC OT (Security Operations Center), integrazione procedure di esercizio e di segnalazione incidenti OT.