

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO DEFINITIVO  
TELEFONO DI EMERGENZA**

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA: 1:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE SPECIFICHE ORDINE INGEGNERI DI MILANO n. 13408 Ettore Pagani Data:	Consorzio Cocim Project Manager Data:			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
A 3 0 1	0 0	D	CV	1 R	DS 0 0 0 0	R 0 3	A	0 0 1 di 0 1 7

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
	<i>M. Recchia</i>	19 MAR 2012

Progettazione :								IL PROGETTISTA
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	EMMISSIONE DEFINITIVO	S. Stagni	28/02/12	G. Recchia	28/02/12	M. Polini	28/02/12	
B								
C								

n. Elab.:	File: A301 00 D CV 1R DS0000 R03 A.DOC Cod. origine: CUP: F81H92000000008
-----------	---

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto 00	Codifica Documento D CV 1R DS0000 R03	Rev. A	Foglio 2 di 17

## Sommario

<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
<b>ABBREVIAZIONI .....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>PANORAMICA ARCHITETTURALE .....</b>	<b>4</b>
<b>PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO .....</b>	<b>5</b>
Operatività delle console .....	5
Chiamate di emergenza .....	5
Richiesta di diffusione sonora .....	5
Tele diffusione sonora .....	6
Chiamate tra console telefoniche .....	6
Schemi funzionali del colonnino SOS .....	6
<b>DESCRIZIONE DEL COLONNINO HELP POINT .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>10</b>
<b>COLONNINI HELP POINT .....</b>	<b>11</b>
Generalità .....	11
Caratteristiche armadio colonnino .....	12
Trasformatore di isolamento .....	13
Elettronica VOIP .....	13
Alimentatore (AC/DC) .....	15
Amplificatori .....	15
Piastra vivavoce .....	17



## Generalità

### Abbreviazioni

CPU	Central Processing Unit
DS	Diffusione Sonora (diffusione locale)
HW	Hardware
IAX	Inter Asterisk Xchange
IPBX	IP Private Automatic Branch eXchange
LCD	Liquid Crystal Display
PABX	Private Automatic Branch eXchange
PC	Personal Computer
PGEP	Postazione Gestione Emergenza Periferica
PTT	Push To Talk
RAM	Random Access Memory – Memoria ad accesso aleatorio
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
SIP	Session Initiation Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SPVI	Sistema di Supervisione Integrata
SW	Software
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
TDS	Tele Diffusione Sonora (diffusione presso sito remoto)
TEM	Telefono di emergenza
VLAN	Virtual Local Area Network
VoIP	Voice over IP
VV	VivaVoce

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	<b>CONSORZIO SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 4 di 17

## Introduzione

Questo documento ha lo scopo di illustrare gli impianti di Telefonia e Diffusione Sonora di Emergenza realizzati per il miglioramento della sicurezza all'interno delle gallerie ferroviarie.

## Panoramica architetture

L'architettura del sistema di telefonia di emergenza e diffusione sonora in galleria è schematicamente rappresentata nella figura seguente:

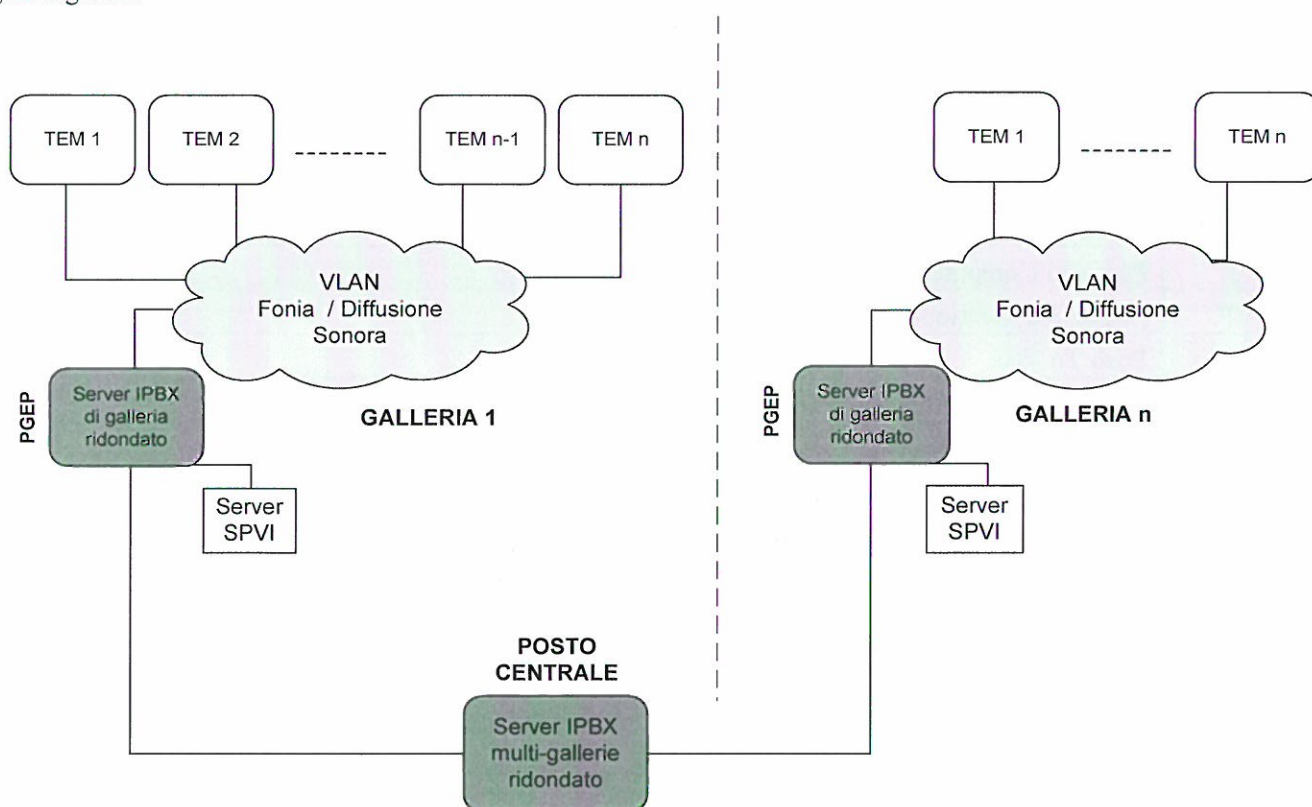


Figura 1 – Schema generale del sistema di telefonia emergenza e diffusione sonora in galleria.

Gli elementi costitutivi del sistema sono:

- Telefoni di emergenza (TEM) : dispositivi viva voce dotati di pulsante a fungo ed interruttore a chiave FS 47/1, collocati negli armadi colonnino nelle nicchie in galleria che consentono di effettuare le chiamate di emergenza, richieste di diffusione sonora o di servizio.
- Postazioni microfoniche centrale (PC) e locali (PGEP): console telefoniche impiegate per la ricezione delle chiamate dai telefoni di emergenza; sono configurate in modo da essere destinatarie delle chiamate dei vari TEM in base alla modalità di gestione dell'emergenza (concetto di consolle "operativa"). Sono equipaggiate con telefoni VOIP ,compatibili con lo standard SIP, che permettono di gestire la telefonia di emergenza e/o la telediffusione sonora anche in caso di problema hardware / software che comprometta il funzionamento del client SPVI.
- Server : implementa l' IPBX ridondato e si interfaccia con il server SPVI tramite la rete LAN. Presso il Posto Centrale si trova un server IPBX ridondato di livello superiore interconnesso con il o i server IPBX di galleria.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 5 di 17

Nel caso di impianto con singola galleria, è comunque possibile realizzare il sistema con un unico server IPBX ubicato presso il PGEP.

- La rete di collegamento del sottosistema telefonia/diffusione sonora utilizza una VLAN indipendente; ogni apparato attivo (telefono viva voce e apparato diffusione sonora) è identificato da un numero e un indirizzo IP specifico.

## Principio di funzionamento

### **Operatività delle console**

In condizioni normali (PGEP non presenziata se non in emergenza, in prossimità della galleria) tutte le chiamate di emergenza vengono inoltrate alla postazione microfónica centrale di pertinenza (sempre presenziata ma ad una certa distanza dalla galleria) che è l'unica postazione operativa.

In caso di emergenza è possibile promuovere ad operativa una PGEP che si trovi in prossimità della galleria. In questo caso la PGEP diventerà il destinatario delle chiamate per i telefoni di emergenza di competenza (tipicamente tutti i colonnini della galleria).

Negli impianti dov'è prevista la gestione operativa "multi-gallerie", il Posto Centrale può decidere di ripartire l'operatività tra più PGEP, in base alla galleria di pertinenza.

Tramite l'interfaccia grafica del client SPVI, l'operatore è in grado di :

- individuare la tipologia di chiamata in arrivo (di emergenza, richiesta di diffusione sonora, chiamata di servizio o da altra consolle telefonica) e l'identità del chiamante (numero/posizione colonnino, identificativo consolle)
- gestire le chiamate tramite un'apposita coda mettendole in attesa o riattivandole a seconda delle esigenze operative
- individuare le tratte su cui è in atto una diffusione sonora ed effettuare una telediffusione sonora su una tratta di galleria, gruppi predefiniti di tratte o su tutte le tratte di pertinenza
- chiamare altre consolle telefoniche
- chiamare un determinato Telefono di Emergenza per effettuare un ascolto ambientale ed eventualmente parlare agli operatori presenti nelle vicinanze

### **Chiamate di emergenza**

In caso di pressione del pulsante a fungo il telefono di emergenza invia una segnalazione alla postazione telefonica operativa (centrale o locale in base allo stato di gestione dell'emergenza). Il sistema risponde inviando un messaggio preregistrato di rassicurazione in più lingue che avvisa il chiamante dell'avvenuta ricezione della chiamata ed avvisa l'operatore della postazione mediante segnalazione visiva e allarme sonoro tacitabile. Il pulsante a fungo si accende alla pressione e rimane acceso fino all'interruzione della conversazione (da parte dell'operatore remoto) oppure, in caso di mancata risposta, dopo un tempo di timeout.

### **Richiesta di diffusione sonora**

Per effettuare una diffusione sonora da un colonnino posto in galleria l'operatore dovrà effettuare una richiesta mediante l'interruttore a chiave:

- posizionando l'interruttore su "Diffusione sonora" (rotazione della chiave in senso antiorario), il colonnino viene automaticamente abilitato alla diffusione sonora sulla propria tratta di pertinenza. L'operatore, dopo un "DIN-DON" iniziale (opzionale), può trasmettere a voce il messaggio da diffondere direttamente dal microfono vivavoce del colonnino. Nel contempo, la postazione operativa viene informata della diffusione sonora in corso sulla tratta specifica.
- posizionando l'interruttore su "Chiamata di servizio" (rotazione della chiave in senso orario), l'operatore della postazione operativa riconoscerà la chiamata e in seguito a comunicazione verbale con l'operatore presso il telefono di emergenza abiliterà la diffusione sonora su tutta la galleria.

N.B.: In situazioni di emergenza con più chiamate in arrivo al posto centrale, la chiamata di servizio può risultare utile all'operatore centrale per distinguere le chiamate provenienti da operatori ferroviari (in possesso della chiave FS) da quelle effettuate da semplici viaggiatori o operatori esterni (che utilizzano la chiamata di emergenza) e quindi per stabilire a quali chiamate dare la precedenza.

Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 6 di 17
---------	------------------	-------------	---	-----------	-------------------

E' possibile effettuare la diffusione sonora contemporaneamente da più colonnini, purché avvenga su sezioni di diffusione sonora indipendenti.

### Tele diffusione sonora

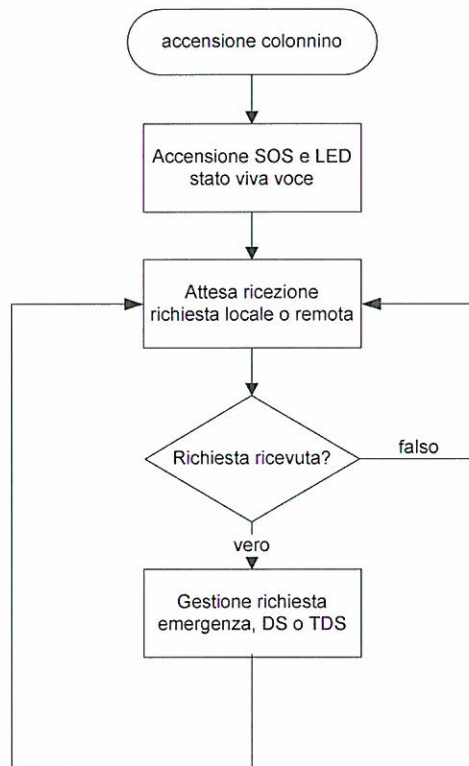
Dalle postazioni microfoniche centrale/locali è possibile effettuare una (tele)diffusione sonora su una singola tratta di galleria, un gruppo predefinito di tratte o su tutte le tratte di pertinenza della postazione (diffusione sonora generale) ed effettuare annunci sia di tipo standard, precedentemente memorizzato, che annunci liberi.

### Chiamate tra console telefoniche

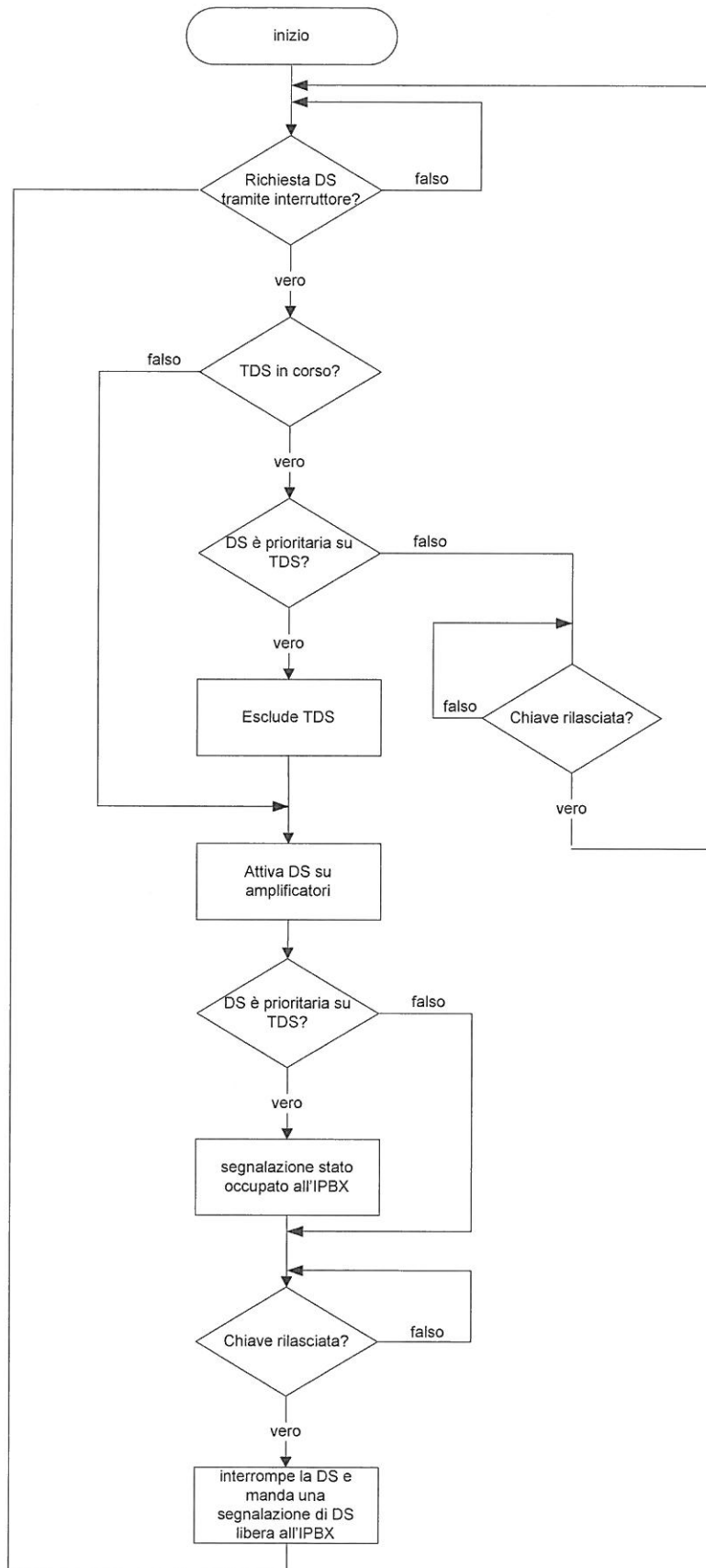
Dalla postazione centrale è possibile effettuare chiamate verso le postazioni locali e viceversa.

### Schemi funzionali del colonnino SOS

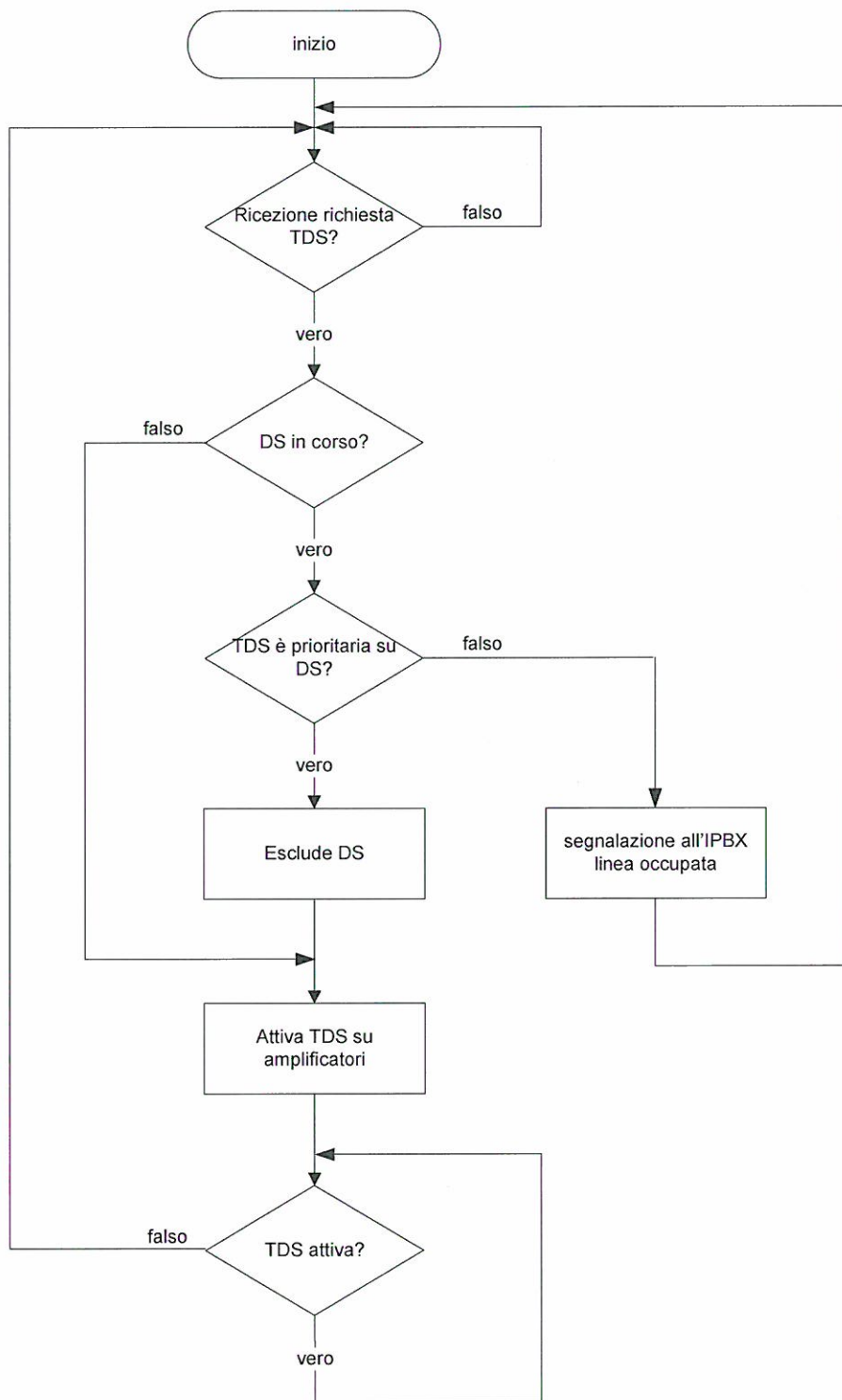
#### Colonnino SOS a riposo



Richiesta DS locale



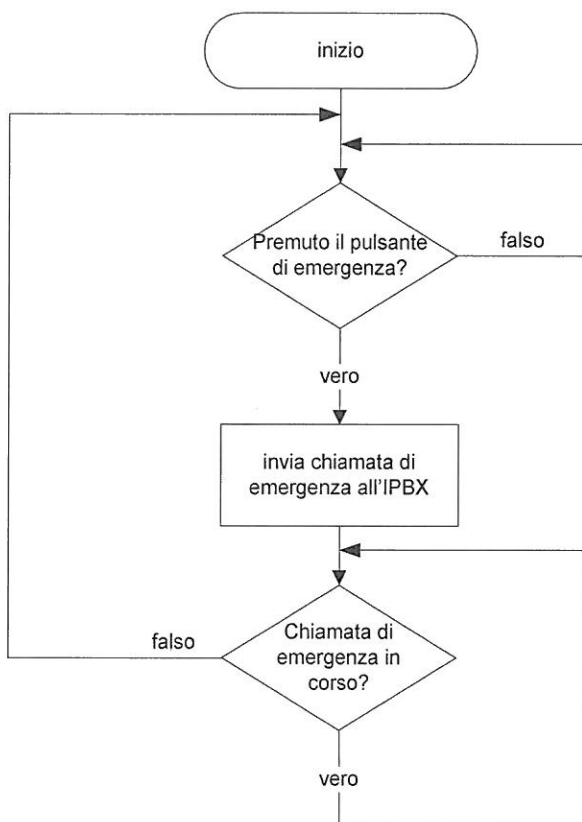
## Richiesta TDS







### Chiamata di emergenza



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 10 di 17

## Descrizione del colonnino Help Point

### Introduzione

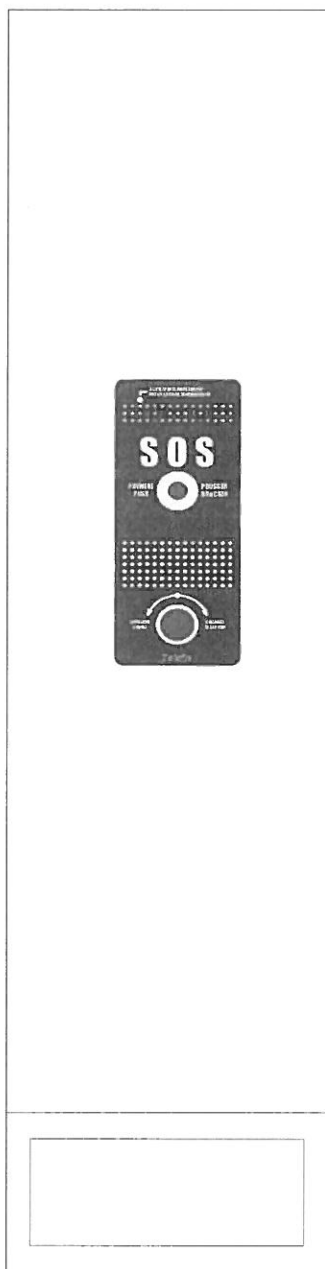
Il sistema di telefonia VOIP implementato si basa sull'utilizzo di un server (locale o centrale) che ospita tutte le risorse e gli applicativi fondamentali al suo funzionamento quali l'IP-PBX Asterisk e il piano di numerazione. Per questo motivo il server è ridondato tramite una seconda macchina (cluster) con le stesse caratteristiche hardware e software. La corretta ridondanza di dati e servizi sui due server viene gestita da Heartbeat (failover) e da software di sincronizzazione dati. Inoltre, la doppia interfaccia di rete ethernet dei server è costantemente monitorata dal sistema operativo (bond 1 - modalità Active/Backup) per garantire il flusso costante dei dati in caso guasto di una delle due porte o di interruzione del collegamento a monte (porta switch guasta).

A livello funzionale, il server SPVI s'interfaccia con il server IPBX tramite protocollo XML-RPC. Esso permette di acquisire lo stato di funzionamento dell'IPBX, rilevare l'eventuale assenza di connessione con un nodo di rete o con un singolo apparato viva voce/DS e implementare sia funzionalità di comando (quali l'invio di chiamata) sia funzionalità di controllo dello stato di sistema (quali l'invio di avvisi circa l'impegno delle linee).

La diagnostica del server IPBX (componenti hardware e software) è inviata al server SPVI tramite protocollo SNMP. Sul server è inoltre presente il software per la configurazione dei colonnini.

## Colonnini Help Point

### Generalità



**Figura 2 – Armadio colonnino vista esterna**

I colonnini di emergenza e diffusione sonora “Help Point” sono installati agli imbocchi della galleria e all’interno della galleria circa ogni 250 metri.

La parte anteriore è equipaggiata sia con i dispositivi di connessione che con i trasduttori fonici.

Il colonnino “Help Point” (dimensioni 400mm x 400mm x 1600mm, peso 87 Kg circa) è costruito in acciaio 15/10, a tenuta IP65. Al suo interno sono forniti:

- 1 trasformatore di isolamento
- 2 alimentatori AC-DC

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collocamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 12 di 17

- 2 amplificatori di diffusione sonora
- elettronica VOIP
- piastra vivavoce

Inoltre, il telaio è predisposto per alloggiare:

- 1 switch con 8 porte , managed
- 1 micro PLC

L'elettronica che gestisce la parte di fonia di emergenza e quella di diffusione sonora è costituita da due apparati VOIP indipendenti, industrializzati per l'allocazione all'interno del colonnino e collegati alla rete tramite connettori ethernet RJ45 separati.

Il Quadro di Tratta posto nella medesima nicchia del colonnino alimenta il colonnino con una tensione di 220/230Vca ridondata e tamponata dal quadro di tratta stesso. La sezione di alimentazione del colonnino prevede, nell'ordine: un sezionatore da barra DIN 2P, un trasformatore di isolamento e quattro interruttori magneto-termici, due per altrettanti AC/DC e due per gli amplificatori DS.

Lo zoccolo del colonnino è costruito con materiale plastico isolante conforme allo standard UL-94 V-0 tale da realizzare la separazione elettrica dell'installazione in conformità alla CEI 64/8.

**Assorbimenti:**

- 50 W in funzionamento normale a riposo;
- 450 W massimo con amplificatori di diffusione sonora attivi.

**Caratteristiche armadio colonnino**

Alcune caratteristiche tecniche dell'armadio colonnino sono riportate di seguito:

- lamiera in acciaio 15/10
- grado di protezione IP65
- dimensioni involucro: 390x360x1600
- ingombro fuori tutto: 400x400x1600 (tasto a fungo e cerniere laterali)
- morsetti sezionabili, montaggio barra DIN
- 4 interruttori magneto-termici, montaggio a barra DIN, 2 poli, 1A

Per quanto riguarda la disposizione interna degli apparati, vedere la figura 3.

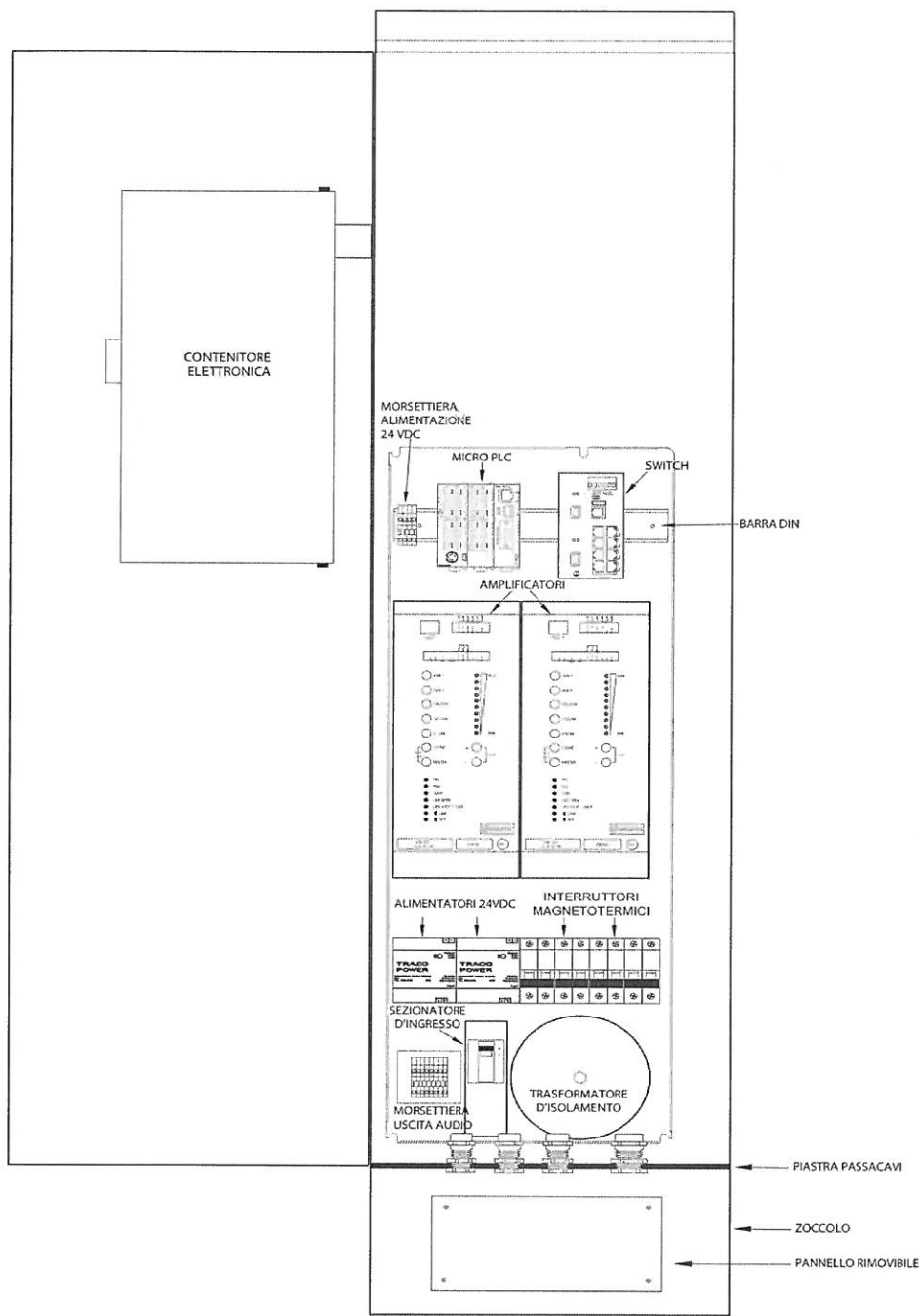


Figura 3 – Armadio colonnino vista interna

### Trasformatore di isolamento

Il trasformatore, rispondente alla specifica tecnica IS365 edizione 2008, è a doppio isolamento con potenza 400VA, classe di isolamento 2, classe termica H.

### Elettronica VOIP

L'elettronica VOIP del colonnino si compone di due sezioni separate, una per la gestione della fonia di emergenza, l'altra per la gestione della diffusione sonora. Ogni sezione è costituita da due schede: la scheda CPU che implementa la parte d'interfaccia verso la rete VOIP e una scheda di interfaccia verso il frontale vivavoce del TEM oppure verso gli amplificatori di diffusione sonora, assemblate "board to board" tramite un connettore strip.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>CONSORZIO <b>SATURNO</b></p>				
<p>Doc. N.</p>	<p>Progetto A301</p>	<p>Lotto XX</p>	<p>Codifica Documento DCV 00 XX0000 000</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 14 di 17</p>

L'elettronica supporta la gestione della diagnostica della fonia di emergenza e della diffusione sonora tramite l'utilizzo di una VLAN separata. Queste informazioni sono rese disponibili al SPVI tramite protocollo SNMP (opzionale MODBUS) su rete TCP/IP con VLAN dedicata.

Ad ogni scheda VoIP vengono associati due indirizzi IP, uno per la diagnostica e uno per la gestione della fonia / diffusione sonora. Questi ultimi sono assegnati eventualmente tramite DHCP in maniera automatica in caso di sostituzione della stessa.

Le due sezioni VOIP sono posizionate sullo sportello del colonnino in un apposito contenitore di metallo. La scheda CPU si basa su un processore ATMEL modello AT91SAM9G20 con architettura ARM 9. Il sistema è inoltre equipaggiato da una memoria Flash da 256 MB per ospitare il sistema operativo e da una memoria principale di tipo SDRAM da 256MB. In base alla tipologia di sezione, possiamo evidenziare le seguenti caratteristiche:

---

### **Sezione viva voce emergenza (Scheda CPU più scheda d'interfaccia viva voce emergenza)**

---

- 1 porta seriale RS-232
  - 1 porta USB 2.0
  - 1 porta ethernet 100BASE-TX con connettore RJ-45
  - interfaccia terminale viva voce
  - memoria EEPROM per parametri di configurazione
  - ingressi per attivazione chiamata emergenza / operatore
  - ingresso di stato porta del colonnino
  - doppio ingresso di alimentazione 24V  $\overline{\text{---}}$
  - contatti in uscita verso micro-PLC per segnalazione:
    - o stato sistema
    - o temperatura critica
    - o attivazione chiamata emergenza
    - o stato porta colonnino
    - o stato alimentazione 1
    - o stato alimentazione 2
  - interfaccia lampade SOS
  - comando LED segnalazione stato sistema
  - comando per attivazione lampada pulsante chiamata
-

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci		<b>CONSORZIO SATURNO</b>			
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 15 di 17

### Sezione Diffusione Sonora (Scheda CPU più scheda d'interfaccia DS)

- 1 porta seriale RS-232
- 1 porta USB 2.0
- 1 porta ethernet 100 BASE-TX con connettore RJ-45
- memoria EEPROM per parametri di configurazione
- interfaccia doppia verso gli amplificatori
- ingresso microfonico per microfono dedicato alla DS locale/galleria da colonnino
- interfaccia RS485 per diagnostica/configurazione amplificatori
- gestione priorità tra diffusione sonora locale (via microfono) e remota (via VOIP)
- doppio ingresso alimentazione 24V  $\overline{\text{---}}$
- sensore di temperatura
- doppia uscita audio AUX1 (DS locale) e AUX2 (DS remota)
- contatti in uscita verso micro-PLC per segnalazione:
  - stato sistema
  - diffusione sonora locale ON
  - ingresso per attivazione DS locale

Non necessitando di alcuna ventola di raffreddamento il sistema è completamente realizzato senza parti in movimento. Il complesso CPU-scheda d'interfaccia (viva voce emergenza oppure DS) realizza un telefono SIP basato su kernel Linux e sull'applicativo VOIP open source Linphone.

### Alimentatore (AC/DC)

Sono previsti due alimentatori in configurazione 1+1 con tensione di uscita di 24VDC, seconda classe di isolamento, protetti contro corto circuito, sovraccarico e sovratensione, LED stato alimentazione e montati su guida DIN. Di seguito sono riportati due possibili modelli presenti nel colonnino:



Figura 4 – Alimentatore AC/DC

### Amplificatori

Due amplificatori di 200W RMS posizionati all'interno del colonnino pilotano due linee distinte di trombe per la diffusione sonora. Essi hanno le seguenti caratteristiche:

Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 16 di 17
---------	------------------	-------------	---	-----------	--------------------

- classe D
- potenza max singolo modulo 200W-RMS
- tensione in uscita, verso i diffusori, 50-70-100V, isolata a 4 KV
- ingresso alimentazione 230V  $\sim$  protetto contro sovratensioni
- doppio isolamento
- doppio ingresso audio con livello AUX
- ingresso di abilitazione linea AUX1/AUX2
- segnalazioni luminose di stato
- interfaccia RS485 optoisolata per controllo da remoto
- contatti in uscita verso micro-PLC di segnalazione relative a:
  - o alimentazione OK
  - o guasto generale
  - o linea diffusori aperta
  - o linea diffusori in cortocircuito
  - o linea diffusori in sovraccarico
- sonda per il monitoraggio della temperatura finale
- monitoraggio alimentazione finale
- dip-switch per impostazione indirizzo interfaccia RS485

L'amplificatore è configurabile (tramite interfaccia web) dalla postazione collegata via rete ethernet al server su cui risiede il configuratore. Essa permette di svolgere le seguenti funzioni:

- Monitorare il buon funzionamento dell'amplificatore tenendo sotto controllo cinque parametri specifici: stato sistema, stato alimentazione, temperatura, stato linea diffusori (circuito aperto, corto circuito o sovraccarico)
- Visualizzare e regolare il guadagno di ciascun canale di uscita
- Visualizzare e regolare il volume generale e il livello dei toni alti e bassi
- Impostare il timing del segnale di test diffusione sonora (intervallo di tempo tra due test regolabile tra un minimo di 5 min. e un massimo di 24 ore)
- Impostare l'attivazione immediata del test diffusione sonora
  - o Acquisire lo stato della linea dei diffusori (impedenza di riferimento)
  - o Impostare la tolleranza per stabilire l'esito positivo/negativo del test della linea dei diffusori

Caratteristica peculiare dell'amplificatore è la possibilità di configurare e/o acquisire tutti i parametri di funzionamento da remoto, tramite apposito collegamento RS485 con la scheda VOIP DS, previa impostazione, in fase di installazione, del relativo indirizzo RS485. In questo modo un operatore remoto può, tramite una postazione collegata al server su cui risiede il configuratore:

- in fase di prima installazione, applicare da remoto la stessa configurazione ad amplificatori situati in tratti di galleria con caratteristiche identiche, limitando così la regolazione manuale (e gli errori connessi) degli operatori on-site al minimo indispensabile.
- dopo aver eseguito l'installazione e il collaudo dell'impianto di diffusione sonora (incluse le prove di intelligibilità), acquisire centralmente la configurazione di ogni singolo amplificatore, salvandola in un apposito file o database. In questo modo si impedisce, in caso di avaria di uno o più amplificatori, la perdita delle impostazioni stabilite in fase di test e collaudo dell'impianto. Si riduce inoltre la possibilità che la configurazione degli amplificatori sia soggetta all'arbitrio del singolo manutentore che di volta in volta è chiamato ad intervenire sull'impianto per risolvere eventuali problemi.
- in fase di sostituzione, ripristinare da remoto la configurazione dell'amplificatore salvata in precedenza, riducendo così al minimo il tempo di permanenza in galleria dell'operatore.
- modificare in tempo reale uno o più parametri di configurazione degli amplificatori.



<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	<b>CONSORZIO SATURNO</b>				
Doc. N.	Progetto A301	Lotto XX	Codifica Documento DCV 00 XX0000 000	Rev. A	Foglio 17 di 17

### Piastra vivavoce

La piastra vivavoce, conforme a norma IP65, è dotata di tasto a fungo luminoso (accensione luce da software), scritta SOS costantemente illuminata ed interruttore a chiave tipo FS 47/1 (Diffusione Sonora/Chiamata di servizio). Sia il doppio microfono che l'altoparlante sono di tipo anti-intrusione. Una segnalazione luminosa tramite LED posto nella parte superiore della piastra indica lo stato di funzionamento del viva voce di emergenza.



Figura 5. Piastra viva voce del colonnino

