

Prescrizioni Tecniche per

**SISTEMI DI BRANCHING PER COMBINAZIONE
CANALI RADIO ASPI, PS, VVF E FM RAI ISORADIO**

Firenze, 09 dicembre 2019

Rev. 0 del 09/12/19 - pagine 12

D-0000-0012-19 rif.:PT Branching Galleria.docx

IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO	
TIPO	Prescrizioni Tecniche
COMMITTENTE	Autostrade // Per L'Italia
UFFICIO	DIGR.IIM.VIA
AREA	Impianti Radio
DOCUMENTO ID	Branching Gallerie
PROTOCOLLO	D-0000-0012-19
REVISIONE	0
LUOGO	FIRENZE
DATA	09/12/2019
NOME FILE	PT Branching Gallerie.docx

	NOME	DATA	RIFERIMENTO @
REDATTO	Danny Noferi	09/12/2019	danny.noferi@autostrade.it

STORIA DELLE REVISIONI			
DATA	REVISIONE	DESCRIZIONE	AUTORE
09/12/2019	0	Prima versione	Danny Noferi

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	GLOSSARIO	5
3	SPECIFICHE MECCANICHE	6
4	SPECIFICHE ELETTRICHE	7
4.1	SISTEMA DI BRANCHING B1.....	7
4.2	SISTEMA DI BRANCHING B2.....	8
5	CONDIZIONI DI FORNITURA	9
5.1	FREQUENZE DI LAVORO	9
5.2	CORSI DI FORMAZIONE	9
5.3	CERTIFICAZIONI, MANUALISTICA E DOCUMENTAZIONE.....	9
5.4	COLLAUDO IN FABBRICA	9
5.4.1	<i>Prima sessione - misure sui singoli componenti</i>	10
5.4.2	<i>Seconda sessione - misure in camera climatica</i>	10
5.4.3	<i>Terza sessione - misure dei sistemi di branching</i>	10
5.5	RESPONSABILITÀ DELLA CONTRAENTE	10
6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12

1 PREMESSA

La rete di radiocomunicazione di Autostrade per l'Italia è costituita da reti a raso in isofrequenza e da sistemi di altura in gamma VHF per i servizi relativi al canale Sociale, alla Polizia Stradale e ai Vigili del Fuoco. Il servizio permette le comunicazioni tra il personale operativo in strada e il personale dei centri di controllo, al fine di coordinare le operazioni ordinarie (es. manutenzioni) e straordinarie (es. incidenti).

Autostrade è inoltre responsabile della diffusione, su alcuni tratti della propria rete, del programma RAI Isoradio 103.3.

All'interno delle gallerie il servizio viene garantito mediante cavi fessurati radianti. I segnali relativi a ciascun canale vengono inseriti nei cavi fessurati per mezzo di circuiti detti di *branching*. Questi circuiti comprendono un insieme di componenti passivi come filtri, isolatori e accoppiatori che convogliano i segnali verso gli elementi radianti. Dal momento che un unico cavo radiante ospita tutti i servizi (con frequenze che vanno da circa 70 MHz a 430 MHz), i circuiti di branching per galleria devono essere estremamente selettivi e performanti al fine di evitare interferenze tra diversi servizi.

Sono oggetto del presente Capitolato i sistemi di branching necessari per la combinazione/separazione dei segnali e loro diffusione/ricezione nelle gallerie Santa Lucia e Boscaccio della A1, tratto Barberino – Calenzano. Lo scopo della specifica tecnica è quello di stabilire le norme e le caratteristiche tecniche, elettriche e meccaniche dei componenti.

I componenti costituenti il branching devono essere prodotti, collaudati ed in esercizio al momento dell'indagine di mercato; al tal fine, dovrà essere resa disponibile la documentazione tecnica di prodotto. La Committente non accetta proposte di prodotti non esistenti o non consolidati che esponano la medesima al rischio di malfunzionamento in esercizio.

2 GLOSSARIO

Di seguito sono riportati alcuni termini ed acronimi utilizzati nel documento.

ASPI – Autostrade per l'Italia.

DMR – *Digital Mobile Radio*, standard ETSI per servizi di radio professionale.

PS – Polizia Stradale.

RF – Radiofrequenza.

Servizio 2m – Servizio radio per le comunicazioni del personale di Autostrade per l'Italia.

Servizio 4m – Servizio radio per le comunicazioni del personale della Polizia Stradale.

UHF – *Ultra High Frequency*, frequenze comprese tra 300 MHz e 3 GHz.

VHF – *Very High Frequency*, frequenze comprese tra 30 MHz e 300 MHz.

VVF – Vigili del Fuoco.

3 SPECIFICHE MECCANICHE

Tutti i componenti devono essere assemblati all'interno di (al massimo) due armadi rack 19", di altezza 44 UT e profondità 600 mm. Gli armadi devono avere apertura frontale; i pannelli laterali e quello posteriore devono essere rimovibili.

Ogni componente dovrà essere fissato su apposite staffe/piastre metalliche al telaio dell'armadio, in modo da garantire l'assoluta stabilità delle parti.

I codini di interconnessione tra i componenti del sistema di branching devono essere realizzati in cavo coassiale RG214. Gli ingressi e le uscite del branching devono essere riportati su appositi pannelli con connettori N femmina ed accesso frontale, sui quali verranno in seguito attestati i ricetrasmittitori e i sistemi radianti. Gli armadi dovranno prevedere una uscita cavi sulla parte superiore del telaio.

4 SPECIFICHE ELETTRICHE

Sono previsti due tipologici di branching da realizzare:

- B1: 4 canali in ingresso ↔ 1 uscita su cavo radiante + 1 uscita su antenna VVF;
- B2: 4 canali in ingresso ↔ 2 uscite su cavo radiante.

4.1 SISTEMA DI BRANCHING B1

Il sistema di branching B1 deve prevedere 4 canali in ingresso (PS, RAI Isoradio, ASPI e VVF) per un totale di 7 connettori n-femmina. Tutti i canali devono essere combinati e resi disponibili sul connettore n-femmina CR₁ sul quale verrà attestato il cavo radiante di galleria. Per il solo canale VVF è prevista anche l'uscita con connettore n-femmina A₁ verso l'antenna dedicata.

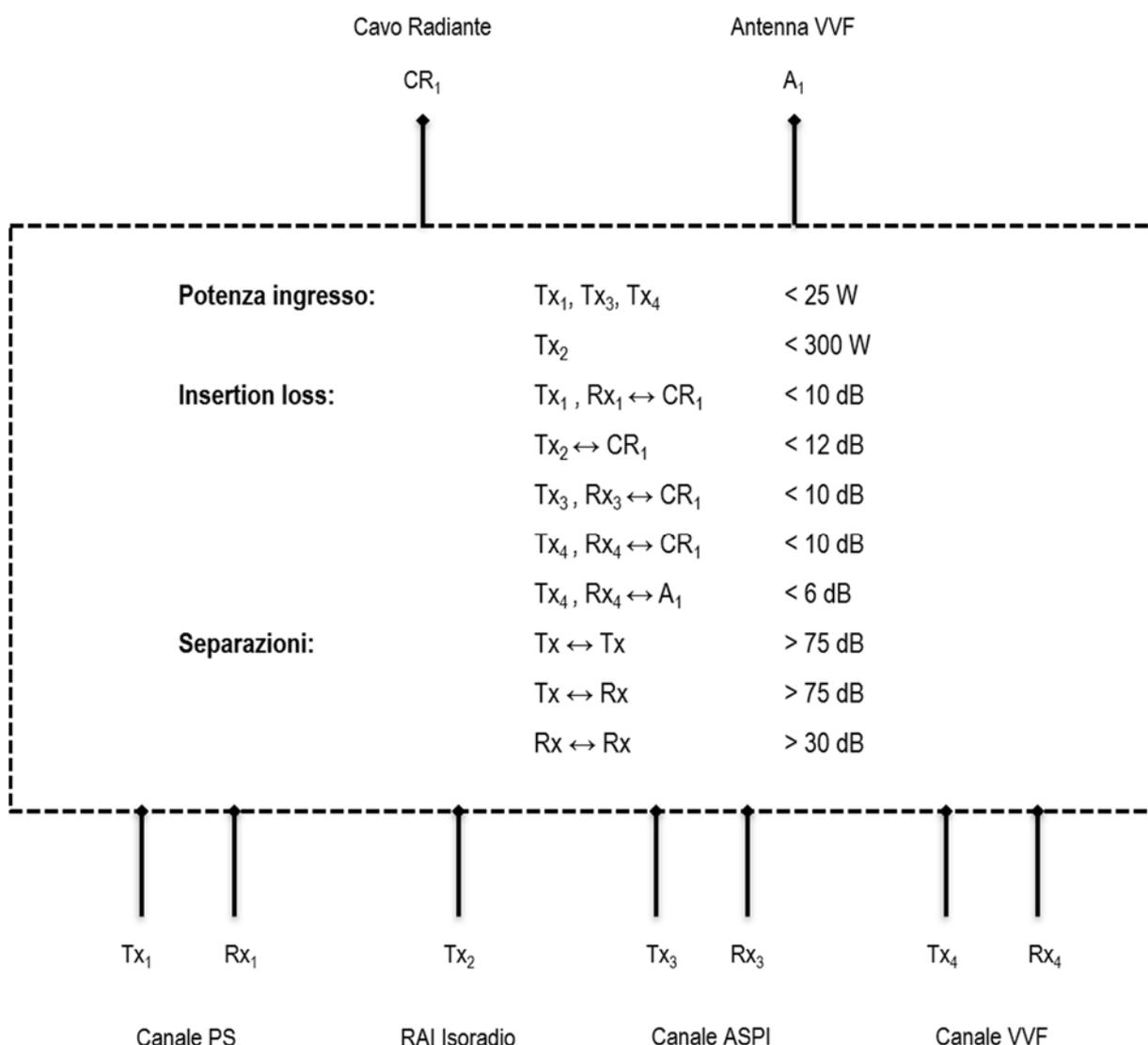


Figura 1 Schema di branching B1

In Figura 1 sono riportati i valori di potenza dei trasmettitori e le specifiche minime da garantire in termini di perdita di inserzione e separazione dei canali.

4.2 SISTEMA DI BRANCHING B2

Il sistema di branching B2 deve prevedere 4 canali in ingresso (PS, RAI Isoradio, ASPI e VVF) per un totale di 7 connettori n-femmina. Tutti i canali devono essere combinati e resi disponibili sui connettori n-femmina CR₁ e CR₂ sui quali verranno attestati i cavi radianti di galleria.

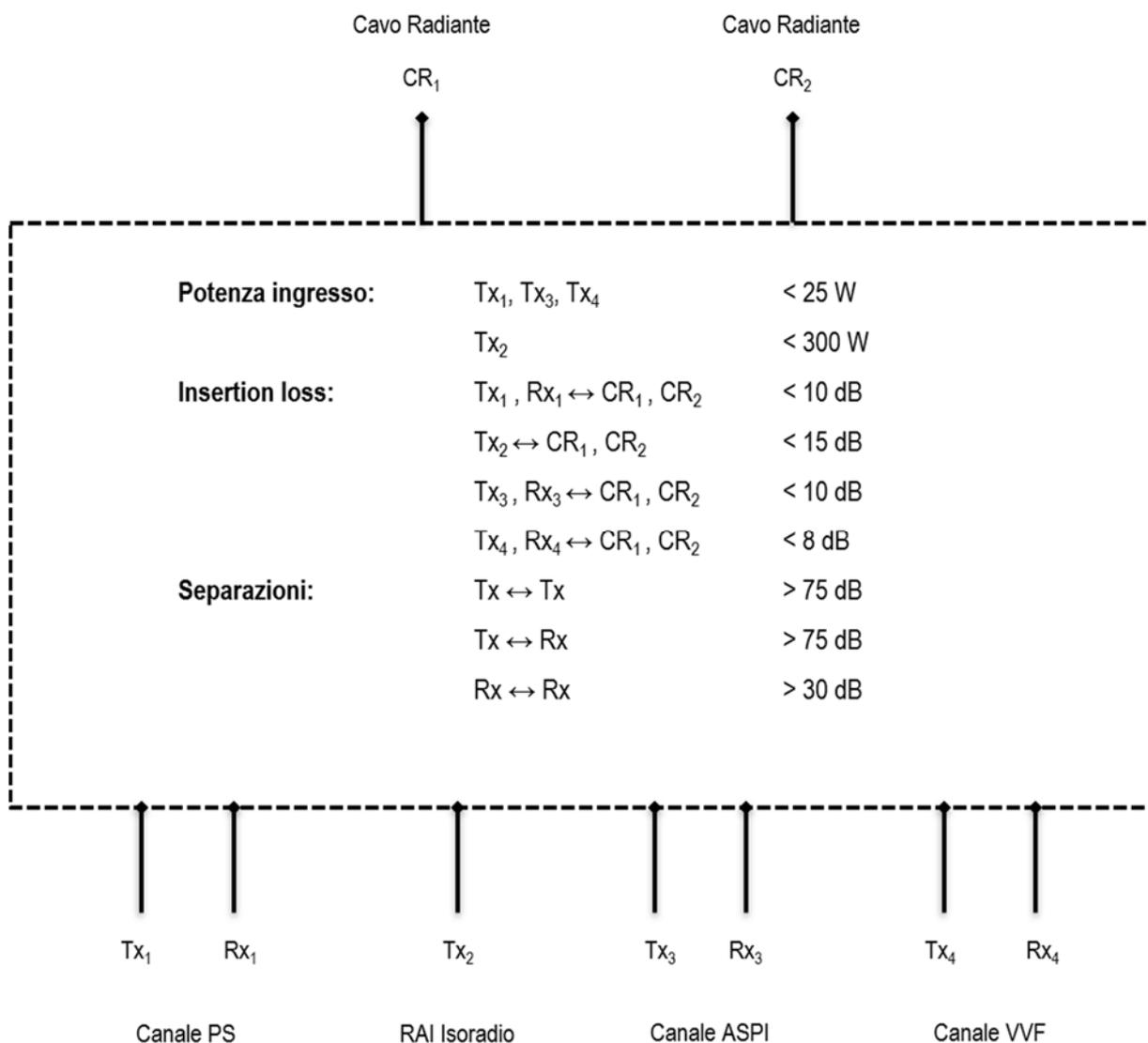


Figura 2 Schema di branching B2

In Figura 2 sono riportati i valori di potenza dei trasmettitori e le specifiche minime da garantire in termini di perdita di inserimento e separazione dei canali.

5 CONDIZIONI DI FORNITURA

5.1 FREQUENZE DI LAVORO

Le bande di frequenza dei sistemi sono le seguenti:

- PS 76.950 MHz – 78.450 MHz
- FM Isoradio 103.3 MHz
- ASPI 167.300 MHz – 172.875 MHz
- VVF 412.000 MHz – 423.000 MHz

Le esatte frequenze verranno comunicate a conclusione del procedimento di appalto.

5.2 CORSI DI FORMAZIONE

La fornitura comprenderà alcune sessioni di corso di formazione, da effettuare presso la sede della Committente; ciascuna sessione sarà di durata di n. 4 giornate feriali (consecutive, con orario 9-17). La Contraente dovrà rendere disponibile presso la sede della Committente la strumentazione RF per effettuare delle misure dimostrative sui sistemi oggetto di fornitura.

Deve essere consegnato ad ogni partecipante in formato cartaceo ed elettronico il seguente materiale didattico:

- manuale manutenzione ordinaria sistema;
- manuale misure strumentali base RF e ROS.

Il numero dei partecipanti al corso è generalmente non superiore a 10 unità.

5.3 CERTIFICAZIONI, MANUALISTICA E DOCUMENTAZIONE

Deve essere fornita una documentazione completa dei sistemi oggetto del presente ordine, in lingua italiana, in formato cartaceo ed elettronico, da spedire/consegnare presso:

- Direzione IV Tronco Firenze: n.2 copie cartacee per ogni sistema + copia elettronica;
- Direzione Generale Firenze: n.1 copia cartacea per ogni sistema + copia elettronica.

Il contenuto della documentazione deve riguardare:

- schemi di collegamento;
- valori di attenuazione e isolamento;
- caratteristiche radioelettriche dei componenti;
- disegni meccanici;
- procedure di manutenzione e misure.

5.4 COLLAUDO IN FABBRICA

Il collaudo si articola in tre sessioni:

1. prima sessione, che riguarda le misure a banco di tutti i singoli componenti necessari alla realizzazione dei sistemi di branching;
2. seconda sessione, che riguarda le misure in camera climatica dei soli *band pass filter* e *stop band filter*;
3. terza sessione, che riguarda le misure complessive degli armadi di branching nel loro allestimento finale.

Le tre sessioni di collaudo sono contestuali e continuative, da svolgersi nell'arco della stessa giornata o di due giornate consecutive. La Contraente deve mettere a disposizione apposito laboratorio con la strumentazione necessaria e tutto il materiale richiesto per le prove.

5.4.1 Prima sessione - misure sui singoli componenti

A titolo di esempio ed in funzione dei componenti proposti, possono essere richieste le seguenti misure:

- a) misure di VSWR sulle frequenze di lavoro su componenti *load* di qualsiasi potenza (W);
- b) misure di perdita di inserzione, VSWR e di impedenza su frequenze di lavoro su componenti *hybrid junction*;
- c) misure di perdita di inserzione, direttività, VSWR e di impedenza su frequenze di lavoro su componenti *3-dB coupler*;
- d) misure di perdita di inserzione, di VSWR, di impedenza e di attenuazione su frequenze di lavoro e con spostamento rispetto alla frequenza centrale fino a 2500 KHz su componenti *band pass filter*;
- e) misure di perdita di inserzione, di VSWR, di impedenza, di attenuazione su frequenze di lavoro e con spostamento rispetto alla frequenza centrale fino a 2500 KHz su componenti *stop band filter*;
- f) misure di perdita di inserzione, di impedenza, di VSWR, di attenuazione su frequenze di lavoro su componenti *dual band combiner*.

5.4.2 Seconda sessione - misure in camera climatica

I componenti da qualificare in camera climatica sono i *band pass filter* e *stop band filter*.

La camera climatica deve essere resa disponibile dalla Contraente presso la fabbrica/laboratorio. Per ogni prodotto dovranno essere effettuati due cicli di test, uno a -30 °C e uno a +60°C.

Ogni ciclo di test dura mediamente due ore e le misure sono da effettuarsi con il componente all'interno della camera.

Sono da tenere in considerazione le norme "ETSI EN 300 019-1-3 *Classification of environmental conditions - Stationary use at weather protected locations*" e "ETSI 300 019-2-3 *Specification of environmental tests - Stationary use at weather protected locations*".

5.4.3 Terza sessione - misure dei sistemi di branching

I sistemi da devono essere allestiti in modalità definitiva e deve essere valutato il rispetto dei valori di prestazione riportati nello schema in termini di insertion loss e isolamento.

Si ricorda che è necessario disporre degli appositi carichi da 50 ohm per la chiusura di tutti i connettori d'antenna, ad esclusione di quelli utilizzati per il collegamento della strumentazione. Per valutare le perdite di inserzione dei rami RTX si procederà misurando la potenza in modulazione analogica di ogni singolo TX direttamente al connettore di uscita di apparato VHF/FM e successivamente misurando la medesima grandezza in corrispondenza delle uscite del branching. Analogamente verranno valutate le perdite di inserzione in RX.

Infine, saranno oggetto di collaudo le desensibilizzazioni ai ricevitori dovute all'inserimento del branching (mediante confronto tra valore della sensibilità "a vuoto" e quella con il branching collegato).

5.5 RESPONSABILITÀ DELLA CONTRAENTE

La Contraente è responsabile di tutte le lavorazioni eseguite nonché dell'accertamento delle qualità dei materiali prescritti dal presente documento. Eventuali irregolarità o discordanze tecniche che possano pregiudicare la realizzazione dovranno essere comunicate tempestivamente e per iscritto alla Committente.

La costruzione dovrà essere eseguita a regola d'arte, nel rispetto delle vigenti norme di buona tecnica ed antinfortunistica. La Contraente si assume la piena responsabilità per le conseguenze civili e penali che possano derivare dall'inosservanza di tali Norme.

6 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Tutti i componenti devono rispettare il quadro normativo europeo in materia. Si ricorda che è responsabilità del fabbricante (o di chi immette sul mercato il componente) provvedere alla marcatura CE e che tale marchio è l'unico modo per dimostrare la rispondenza dell'apparecchio ai requisiti stabiliti per legge (sicurezza elettrica, compatibilità elettromagnetica, uso efficace dello specchio radioelettrico).