



**Specifica dei Requisiti di Sistema  
Sottosistema di Terra SSC**

**Direzione Tecnica  
Progetto ATC**

**Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP  
02 E01 A**

**Foglio  
1 di 9**

# **Specifica dei Requisiti di Sistema Sottosistema di Terra SSC**

## **Allegato 4 – Specifica del Telegramma**

Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Verifica	Autorizzazione
A	23/02/06	Prima Emissione	G.Gallo	F.Senesi	E.Marzilli



**Specifica dei Requisiti di Sistema  
Sottosistema di Terra SSC**


**Direzione Tecnica  
Progetto ATC**

**Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP  
02 E01 A**

**Foglio  
2 di 9**

**Indice**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPO	3
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	3
1.3	Acronimi utilizzati	4
1.4	Riferimenti	5
<b>2</b>	<b>FORMATO DEL TELEGRAMMA</b>	<b>6</b>
2.1	TRAINING SEQUENCE (TS)	6
2.2	INTESTAZIONE (HEADER)	6
2.3	INFORMAZIONE (INFO)	7
2.3.1	SOTTOCAMPO 'AS'	8
2.3.2	SOTTOCAMPO 'ID'	9
2.3.3	MESSAGGIO TRANSPONDER TAG	9
2.4	CODIFICA DI CANALE (CRC32)	9

	<b>Specifica dei Requisiti di Sistema</b> <b>Sottosistema di Terra SSC</b>	
<b>Direzione Tecnica</b> <b>Progetto ATC</b>	<b>Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP</b> <b>02 E01 A</b>	<b>Foglio</b> <b>3 di 9</b>

## **1 INTRODUZIONE**

### **1.1 SCOPO**

Scopo del presente documento è fornire una descrizione del telegramma trasmesso dal sottosistema di terra (SST) al sottosistema di bordo (SSB) del sistema SSC.

### **1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il presente documento si applica ai sottosistemi di terra e di bordo del sistema SSC.



**Specifica dei Requisiti di Sistema  
Sottosistema di Terra SSC**


**Direzione Tecnica  
Progetto ATC**

**Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP  
02 E01 A**

**Foglio  
4 di 9**

### 1.3 Acronimi utilizzati


CRC	Cyclic Redundancy Code
CT	Corretto tracciato
D	Deviata
PI	Punto informativo
SSB	Sottosistema di bordo
SSC	Sistema Supporto Condotta
SST	Sottosistema di terra

	<b>Specifica dei Requisiti di Sistema Sottosistema di Terra SSC</b>	
<b>Direzione Tecnica Progetto ATC</b>	<b>Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP 02 E01 A</b>	<b>Foglio 5 di 9</b>

#### **1.4 Riferimenti**

[R1] Specifica dei Requisiti Funzionali SSC RFI TC.PATC SR AP 01 R01 C.

[R2] Specifica dei Requisiti di Sistema SSC (Volume 1).

	<b>Specifica dei Requisiti di Sistema</b> <b>Sottosistema di Terra SSC</b>	
<b>Direzione Tecnica</b> <b>Progetto ATC</b>	<b>Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP</b> <b>02 E01 A</b>	<b>Foglio</b> <b>6 di 9</b>

## 2 FORMATO DEL TELEGRAMMA

In questo paragrafo è descritto il formato del telegramma utilizzato per lo scambio informativo tra SST ed SSB del sistema SSC.

Il SST è preposto all'invio continuo di un telegramma contenente, tra l'altro, l'aspetto del segnale.

Tale telegramma sarà ricevuto a bordo dal SSB che è incaricato di controllarne la correttezza e di estrarne il carico informativo.

I campi del telegramma, per un totale di 152 bit, sono i seguenti:

<b>TS</b>	<b>HEADER</b>	<b>INFO</b>	<b>CRC32</b>
2 byte	1 byte	12 byte	4 byte

### 2.1 TRAINING SEQUENCE (TS)

La training-sequence deve individuare l'inizio di un telegramma per consentire al SSB la sincronizzazione con l'informazione proveniente dal SST.

Tale campo assumerà sempre il valore seguente (in HEX): **0xE25D** dal MSB al LSB.

### 2.2 INTESTAZIONE (HEADER)

Il campo di intestazione è composto da 8 bit suddivisi come segue:

Sottocampo	Num. Bit	Significato
START	6	Bit indicanti l'inizio del messaggio ricevuto. Assumono il valore (in binario) 011110-- dal MSB al LSB.
SCR	2	Bit indicanti il tipo di scrambler sui byte del campo INFO qualora si presenti una TS all'interno dei campi INFO-CRC32. Le configurazioni possibili sono le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 00: nessun algoritmo di scrambling implementato;</li> <li>◆ 01: scrambler a byte;</li> <li>◆ 10: scrambler a nibble;</li> <li>◆ 11: scrambler a coppie di bit.</li> </ul>



**Specifica dei Requisiti di Sistema  
Sottosistema di Terra SSC**

**Direzione Tecnica  
Progetto ATC**

**Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP  
02 E01 A**

**Foglio  
7 di 9**

### 2.3 INFORMAZIONE (INFO)

Il campo informativo, composto da 12 byte, conterrà le seguenti informazioni (sottocampi):

Sottocampo	Num. Bit	Significato
AS	4	Codifica indicante l'aspetto delle luci del segnale
DECT	9	Distanza, in metri e divisa per un fattore 10, di appuntamento al prossimo segnale su CT
DDEV	9	Distanza, in metri e divisa per un fattore 10, di appuntamento al prossimo segnale su DEV
TIP	4	Tipo segnale (0-TAG, 1-AVV., 2-PROT., 3-PART. CT, 4-PART. DEV, 5-AVV. PL, 6-PROT. PL, 7-AVV. BACC, 8-PROT. BACC, 9-PART. CT BACC, 10-PART. DEV. BACC, 11-LINEA, 12-PVPL)
ID	16	Identificativo encoder.
DIR	1	Direzione di marcia (0-normal, 1-reverse)
VDEV	2	Velocità per itinerario deviato (0-“Nessuno”, 1-“30”, 2-“60”, 3-“100”).
DLDEV	5	Lunghezza, in metri e divisa per un fattore 50, del tratto in cui applicare VDEV
FR	4	Grado di frenatura
VLIN	5	Velocità di linea, in km/h e divisa per un fattore 5, da applicare a partire dal segnale
VVLIN1	5	Prima variazione velocità di linea in km/h e divisa per un fattore 5
DVVLIN1	6	Distanza, in metri e divisa per un fattore 100, tra segnale e punto della prima variazione velocità di linea
VVLIN2	5	Seconda variazione velocità di linea in km/h e divisa per un fattore 5
DVVLIN2	6	Distanza, in metri e divisa per un fattore 100, tra segnale e punto della seconda variazione velocità di linea
VRALL	4	Velocità, in km/h e divisa per un fattore 10, da tenere sul rallentamento successivo al segnale
DRALL	6	Distanza, in metri e divisa per un fattore 100, tra il segnale ed il punto di inizio del rallentamento
LRALL	5	Lunghezza, in metri e divisa per un fattore 100, del rallentamento



Specifica dei Requisiti di Sistema  
Sottosistema di Terra SSC

Direzione Tecnica  
Progetto ATC

Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP  
02 E01 A

Foglio  
8 di 9

### 2.3.1 SOTTOCAMPO 'AS'


La seguente tabella riporta gli aspetti in funzione delle due luci del segnale:

Configurazione <sup>1</sup>	Prima luce	Seconda luce (se presente)	Terza luce (se presente)
0	Spento	Spento	Spento
1	<b>Rosso</b>	Spento	Spento
2	<b>Giallo</b>	Spento	Spento
3	<b>Giallo x</b>	Spento	Spento
4	<b>Verde</b>	Spento	Spento
5	<b>Rosso</b>	<b>Giallo</b>	Spento
6	<b>Rosso</b>	<b>Giallo x</b>	Spento
7	<b>Rosso</b>	<b>Verde</b>	Spento
8	<b>Giallo</b>	<b>Verde</b>	Spento
9	<b>Giallo x</b>	<b>Verde x</b>	Spento
10	<b>* Giallo x</b>	<b>* Verde x</b>	Spento
11	<b>Giallo</b>	<b>Giallo</b>	Spento
12	<b>Rosso</b>	<b>Giallo</b>	<b>Verde</b>
13	<b>Rosso</b>	<b>Giallo x</b>	<b>Verde x</b>
14	<b>Rosso</b>	<b>* Giallo x</b>	<b>* Verde x</b>
15	<b>Rosso</b>	<b>Giallo</b>	<b>Giallo</b>

Tabella 1 – Aspetti codificati

<sup>1</sup> Valgono le convenzioni x : lampeggiante \* : controfase



	<b>Specifica dei Requisiti di Sistema</b> <b>Sottosistema di Terra SSC</b>	
<b>Direzione Tecnica</b> <b>Progetto ATC</b>	<b>Codifica: Allegato 4 - RFI TC.PATC SR AP</b> <b>02 E01 A</b>	<b>Foglio</b> <b>9 di 9</b>

### 2.3.2 SOTTOCAMPO 'ID'

Il sottocampo ID è scomposto nei campi di seguito riportati:

M_Versione	NID_Area	NID_PI
2 bit	4 bit	10 bit

- M\_versione: versione del telegramma utilizzato
- NID\_Area: identificativo dell'area geografica
- NID\_PI: identificativo del PI all'interno dell'area geografica

### 2.3.3 MESSAGGIO TRANSPONDER TAG

Il messaggi trasmessi dal transponder TAG hanno una struttura analoga a quella descritta in §2 ma sono significativi solo i seguenti campi:

- ♦ TIP: assumerà il valore 0;
- ♦ DIR

Dato che il transponder TAG deve trasmettere al SSB una informazione diagnostica circa lo stato della sua batteria (carica o scarica), è stato scelto di destinare il bit più significativo del campo ID per tale scopo. Tale bit assumerà valore 1 qualora la batteria del transponder TAG sia carica.

Tutti gli altri bit del messaggio, per il transponder TAG, non assumono alcun valore significativo.

## 2.4 CODIFICA DI CANALE (CRC32)

La codifica di canale si rende necessaria per garantire uno scambio di informazioni sicuro tra SST e SSB. La codifica dei campi HEADER e INFO sarà effettuata mediante CRC32, ovvero aggiungendo 32 bit di ridondanza al campo informativo (codifica sistematica) al fine di garantire i requisiti di sicurezza.

Il polinomio impiegato nella codifica dovrà essere il seguente (IEEE 802.3):

$$P(X) = X^{32} + X^{26} + X^{23} + X^{22} + X^{16} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^2 + X^1 + 1$$

La particolare scelta di questo CRC32 garantisce una distanza di Hamming tra le parole di codice pari a 7 se la parola di codice generata ha una lunghezza compresa tra 124 e 203 bit (152 nel nostro caso).

Il protocollo di comunicazione prevede che, in ricezione, un CRC32 errato implichi l'eliminazione del telegramma.