

# **Decoder DCC per illuminazione**

## **DIC-A100 (scala H0) e DIC-A000 (scala N)**

**versione 3.6**

## Indice generale

Caratteristiche hardware del decoder.....	3
Caratteristiche elettriche del decoder.....	3
Connessione del decoder per scala H0.....	4
Connessione del decoder per scala N.....	7
Programmazione del decoder.....	10
Comandi al decoder.....	10
Settaggi del decoder.....	12
Indirizzo Decoder (CV1).....	12
Versione del firmware (CV7) .....	13
Produttore del decoder (CV8) .....	13
Attivazione funzioni in modo Analogico (CV13) .....	14
Uscite controllate in marcia avanti e/o indietro (CV14) .....	15
Indirizzo Esteso (CV17 e CV18) .....	16
Indirizzo Multitrazione (CV19) .....	17
Attivazione F1-F8 in consist (CV21) .....	18
Attivazione F9-F12 e FL in consist (CV22) .....	18
Configurazione del decoder (CV29) .....	19
Mappatura delle funzioni (CV34-CV46) .....	20
Numero di scompartimenti con luce bianca (CV47) .....	22
Modo di funzionamento uscite ausiliarie (CV48) .....	22
Periodo di animazione “veloce” (CV50) .....	23
Periodo di animazione “lenta” (CV51) .....	24
Parzializzazione luci blu (CV53) .....	24
Modo di funzionamento luci di coda (CV54) .....	24
Parzializzazione uscite ausiliarie (CV55-CV58) .....	25
Attivazione uscite ausiliarie in ACKNOWLEDGE (CV59) .....	25
Durata dell'impulso per le uscite ausiliarie (CV60) .....	26
Posizione dei LED connessi al decoder LSB (CV61) .....	26
Posizione dei LED connessi al decoder MSB (CV62) .....	26
Numero di LED connessi al decoder (CV63) .....	27
LED bianchi accesi incondizionatamente (CV64 e CV65) .....	27
LED blu accesi incondizionatamente (CV66 e CV67) .....	28
DECODER test (CV68) .....	28
Pacchetti DCC decodificati.....	29
Lista delle CV implementate.....	33

## Caratteristiche hardware del decoder

Questo decoder e' basato sull'illuminazione di ogni singolo scompartimento della vettura con due LED uno bianco e uno blu. Ogni LED e' attivabile in maniera indipendente. Il LED bianco simula l'illuminazione standard mentre quello blu simula l'illuminazione notturna della carrozza. Ogni singolo LED puo' essere acceso, spento regolato in luminosita' e acceso in sequenza con diversi effetti.

## Caratteristiche elettriche del decoder

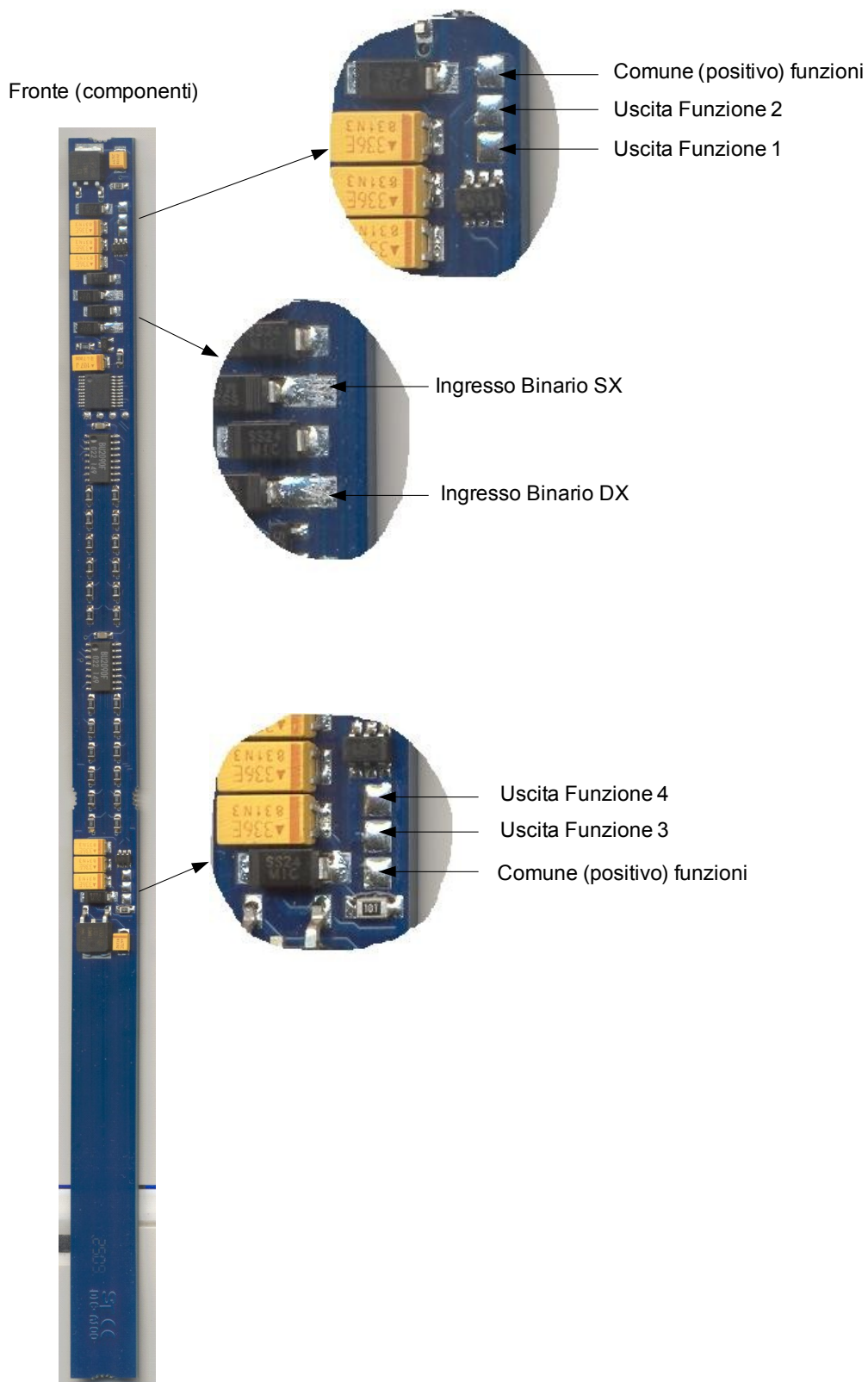
Parametro	Minimo	Tipico	Massimo
Ampiezza del segnale DCC	7 Volt		26 Volt
Assorbimento di corrente	15mA	40mA (1)	2A (2)
Corrente nei LED bianchi (500mcd)	0.2mA	4mA	6mA
Corrente nei LED blu (150mcd)	0.06mA	1mA	2mA
Corrente nelle uscite ausiliarie (ogni uscita)			2A
Dimensioni (mm)	165 x 13 x 5 (H0) 125 x 13 x 4 (N)		250 x 13 x 5 (H0) 150 x 10 x 4 (N)
Alimentazione in trazione analogica (1KHz PWM)	1.5 V		26 Volt

Note:

1. Basato su una carrozza a 10 scompartimenti di cui 7 illuminati con luce bianca e 3 con luce blu, luci di fine convoglio lampeggianti.
2. Massima corrente assorbita indefinitamente: per periodi di 10-15 sec. possono essere assorbiti 3A.

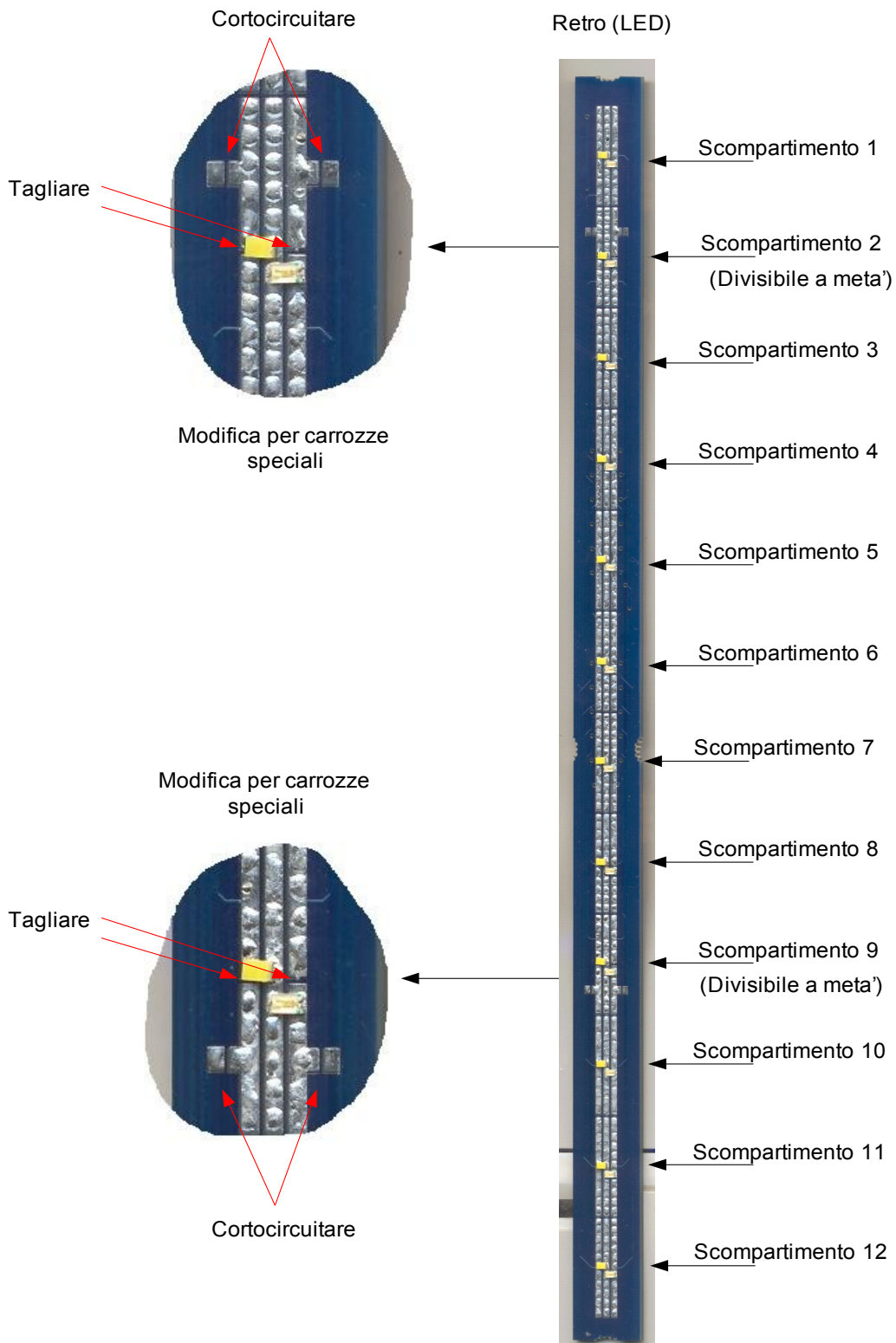
# Connessione del decoder per scala H0

Il decoder deve essere connesso nel modo seguente all'interno del convoglio:



## Configurazione del decoder

Il decoder puo' essere configurato con un numero di LED variabile in diverse posizioni. La configurazione del firmware di pilotaggio e' ottenuta cambiando le CV61, 62 (posizione) e 63 (numero dei LED). Le CV61 e 62 oltre alle CV64-67 sono basate su una identificazione dei led appartenenti ai diversi scompartimenti come in figura:



Esempio in figura:

In questo caso il numero totale di LED (per tipo bianchi o blu) e' 12 (e' per una carrozza UIC-x di seconda classe), quindi la CV63=12. La posizione dei LED e' rappresentata da un bit a "1" nella coppia di CV61 e CV62. In questo caso non manca nessun LED nei relativi scompartimenti quindi CV61=1111.1111 (255). Continuando la CV61=0000.1111 (15).

Nota:

Per le carrozze "corte" con molti scompartimenti le posizioni dei LED degli scompartimenti 2 e 9 possono essere raddoppiate con due semplici operazioni:

1. Tagliare la banda di pilotaggio (tratto rosso) per raddoppiare la posizione dei LED
2. Connettere con una goccia di stagno (blu) il jumper SMD che unisce la parte B della posizione con quella della posizione 1 (per il 2B) e 10 (per il 9B).

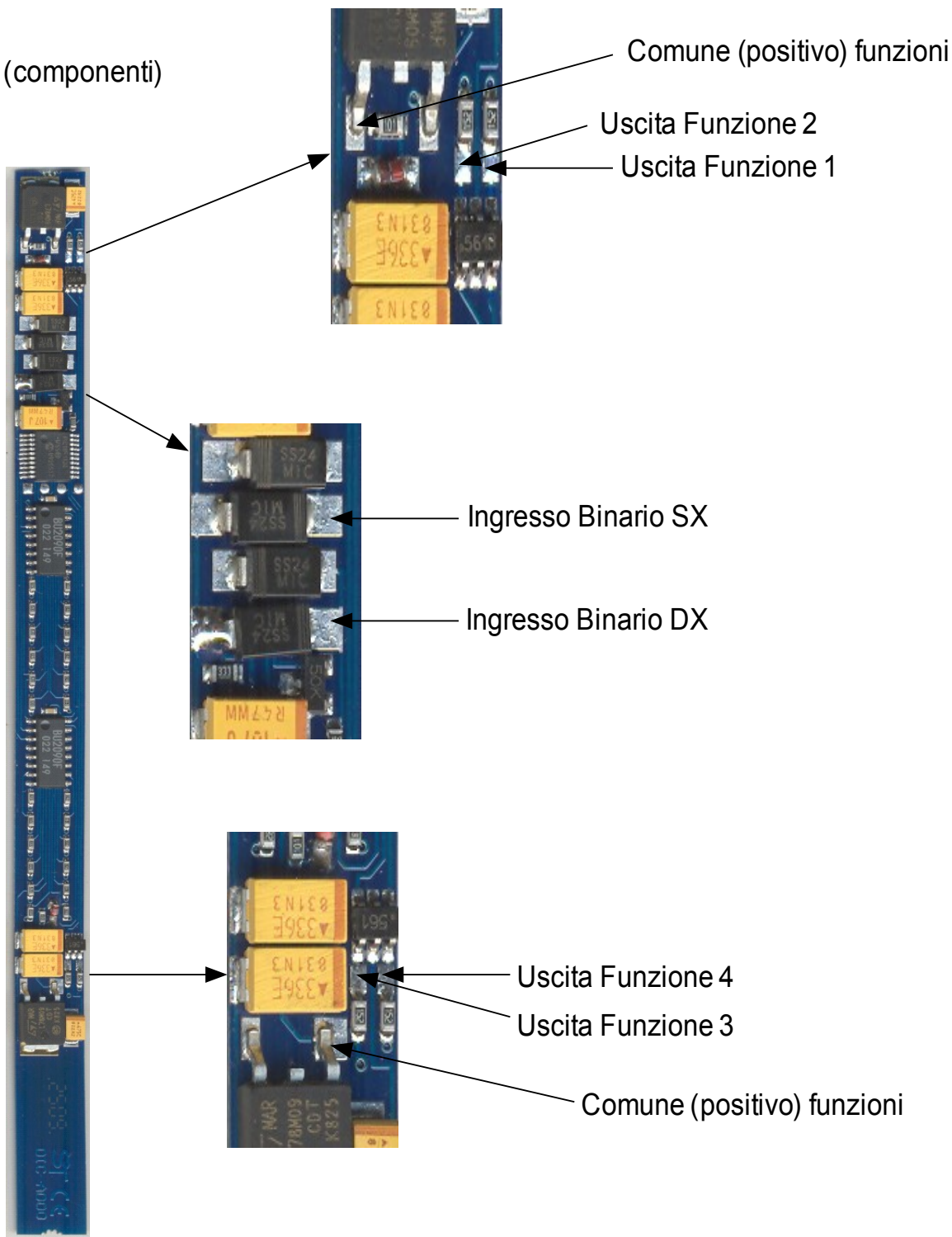
In questo modo le due sub-posizioni 2B e 9B saranno pilotate con i drivers per i LED 1 e 10. Occorre tenerne conto al momento che si effettuera' la configurazione con le CV61 e 62.

Si ricorda che il decoder puo' essere tagliato senza nessun problema funzionale da una lunghezza di 165mm fino a 250mm al fine di adattarlo alle carrozze di lunghezza diversa.

## Connessione del decoder per scala N

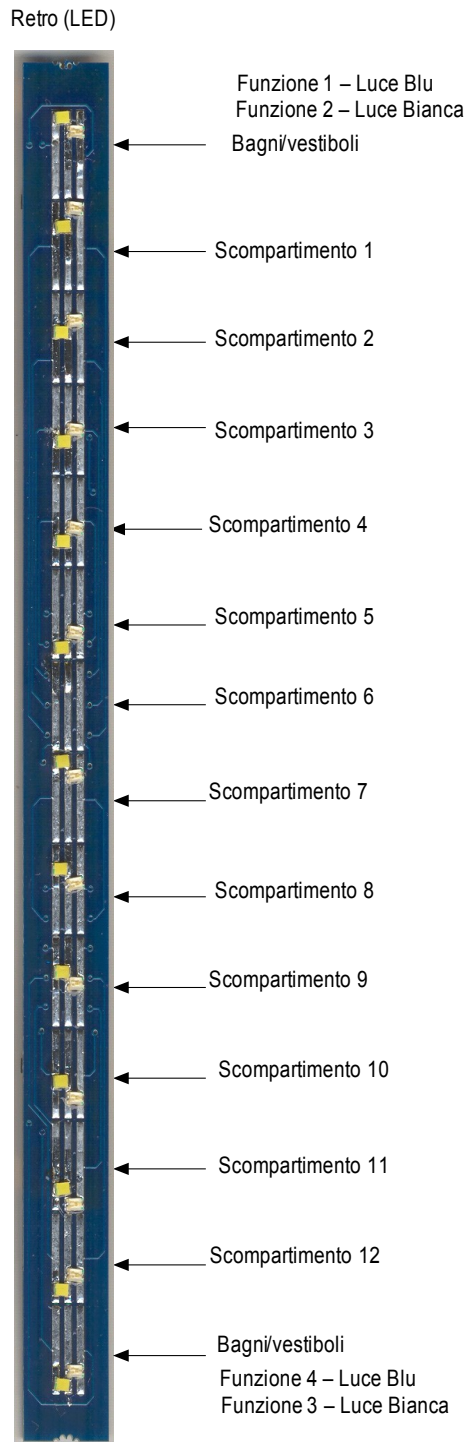
Il decoder deve essere connesso nel modo seguente all'interno del convoglio:

Fronte (componenti)



## Configurazione del decoder

Il decoder puo' essere configurato con un numero di LED variabile in diverse posizioni. La configurazione del firmware di pilotaggio e' ottenuta cambiando le CV61, 62 (posizione) e 63 (numero dei LED). Le CV61 e 62 oltre alle CV64-67 sono basate su una identificazione dei led appartenenti ai diversi scompartimenti come in figura:





Nota per il decoder in scala N:

Il decoder in scala N ha le luci di bagni e vestiboli connesse direttamente alle funzioni ausiliarie. Per usare queste funzioni ausiliarie per usi diversi dall' illuminazione rimuovere la resistenza vicino alla piazzola corrispondente alla funzione e saldare il dispositivo tra il comune funzioni (positivo) e la piazzola stessa (negativo).

Esempio in figura:

In questo caso il numero totale di LED (per tipo bianchi o blu) e' 11 (e' per una carrozza UIC-z di seconda classe), quindi la CV63=11. La posizione dei LED e' rappresentata da un bit a "1" nella coppia di CV61 e CV62. In questo caso abbiamo un solo scompartimento senza LED (scompartimento 6) quindi CV61=1101.1111 (223). Continuando la CV61=0000.1111 (15).

Nota:

Si ricorda che il decoder puo' essere tagliato senza nessun problema funzionale da una lunghezza di 125mm fino a 150mm al fine di adattarlo alle carrozze di lunghezza diversa.

## Programmazione del decoder

La soluzione si basa su una illuminazione con due LED per ogni scompartimento: uno bianco per l'illuminazione "standard" e uno blu per l'illuminazione "notturna". Questi LED possono essere accesi in sequenza e con effetti speciali come descritto nella pagine seguenti.

Il funzionamento del decoder e' basato sui comandi per la gestione di due livelli di complessita':

- Comandi per l'intero decoder
- Comandi per la gestione dell'illuminazione dei singoli scompartimenti

I comandi per l'intero decoder sono tutti quelli che influenzano il funzionamento di tutto il decoder: sono ad esempio la definizione dell'indirizzo DCC del decoder. I comandi per la gestione dell'illuminazione sono quelli che determinano, ad esempio, quante luci sono accese nella carrozza e possono essere inviati con l'attivazione delle singole funzioni (Fx) o scrivendo le CV.

### Comandi al decoder

I comandi al decoder sono inviati attraverso 8 funzioni di base (X1-X8) rimappabili sulle diverse funzioni della stazione di controllo (possono anche essere raggruppate, si veda le CV34-45):

Funzione	Azione
<b>X1</b>	Commutazione ON/OFF dell'illuminazione dell'intera carrozza. E' a tutti gli effetti uno spegnimento delle luci con il microcontrollore che continua a funzionare e mantiene il suo stato precedente: una volta riaccese le luci verra' ripresentata esattamente la configurazione di luci presente prima dello spegnimento.
<b>X2</b>	Incrementa il numero di scompartimenti con la luce bianca accesa. Dopo il valore massimo (tutti gli scompartimenti) sara' impostato il valore 0 (nessuno scompartimento). Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder.
<b>X3</b>	Commuta su "ON" tutte le luci del decoder alternativamente di colore bianco e blu, adatto per carrozze senza scompartimenti. Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder.
<b>X4</b>	Commutazione per la velocita' di animazione. I valori presentati in sequenza saranno (0: nessuna animazione, 1: animazione veloce, 2 : animazione lenta). Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder. N.B. L'animazione consiste nello spegnimento della luce di uno scompartimento "acceso" e nella successiva accensione di una luce in uno scompartimento "spento" in modo da simulare il movimento di passeggeri all'interno della carrozza.
<b>X5</b>	Attivazione della funzione #1. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X6</b>	Attivazione della funzione #2. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di

	fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X7</b>	Attivazione della funzione #3. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X8</b>	Attivazione della funzione #4. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)

Vedere il riferimento sulle CV34-45 per "mappare" le funzioni X1-X8 su quelle FL,F1..F12 attivabili tramite le stazioni di controllo standard.

## Settaggi del decoder

Il funzionamento del decoder avviene decodificando i pacchetti DCC di comando e attivando le varie funzioni come specificato nelle variabili di configurazione (CV) memorizzate al suo interno. Di seguito c'è una lista delle CV implementate all'interno del decoder.

### Indirizzo Decoder (CV1)

<i>CV1 – Indirizzo di base</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	Indirizzo Principale del decoder						

#### Indirizzo DCC= CV1[6..0]

in cui la CV1 può assumere tutti i valori da 0 a 127. Per questo il range di indirizzi utili per il decoder sarà da 1 a 127 (0 è riservato al broadcast). Se l'utente specifica valori al di fuori di questi range il decoder considererà comunque solamente i bit corretti cioè i primi 7 bit di CV1. La modalità di indirizzamento a 7 bit viene settata mettendo a 0 il bit 5 di CV29 (default).

Questo decoder può usare anche un indirizzo ausiliario (consist) per essere combinato insieme ad altri decoder e rispondere tutti insieme come un *singolo decoder*. Nel caso venga impostato un indirizzo diverso da 0 nella CV19 (indirizzo di consist attivo) tutte le funzioni specificate nelle CV21 e CV22 risponderanno all'indirizzo di consist mentre quelle non specificate risponderanno all'indirizzo di base (CV1 o CV17,CV18).

Questo decoder può funzionare anche con indirizzi “lungi” cioè a 14 bit invece che a 7 bit. Si veda il riferimento sulle CV17 e 18 per tale modalità di funzionamento. La modalità di indirizzamento a 14 bit viene settata mettendo a 1 il bit 5 di CV29.

Esempio: se CV1=7 l'indirizzo DCC del decoder sarà proprio 7 e il decoder risponderà ai pacchetti con campo indirizzo uguale a 7.

## **Versione del firmware (CV7)**

<i>CV7 – Versione del Firmware</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

La CV7 contiene la versione del firmware di programmazione del PIC. Attualmente la versione e' la 3.6, quindi questa CV conterra' il valore 36. Tale CV non ha effetti sul funzionamento del decoder e' solo una informazione all'utente.

## **Produttore del decoder (CV8)**

<i>CV8 – Produttore del decoder</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

La CV8 contiene l'identificativo del produttore del decoder. In questo caso il decoder e' un prodotto "fai da te - DIY" quindi il codice e' il 13 e la CV conterra' tale valore. Tale CV non ha effetti sul funzionamento del decoder, e' solo una informazione all'utente. Scrivendo un qualsiasi valore dentro questa CV si ottiene la reinizializzazione ai valori di default (vedi nella tabella delle CV implementate la colonna "default").

## **Attivazione funzioni in modo Analogico (CV13)**

<i>CV13 – Funzioni attive in Analogico</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
F4	F3	F2	F1	-	-	-	FL

La CV13 specifica quali funzioni sono attive quando il decoder e' in un trazione analogica. Ogni bit 1 indica che la funzione corrispondente e' attiva in analogico, ogni bit 0 indica che la funzione corrispondente non e' attiva. Le uscite attivate con il senso di marcia funzioneranno anche in analogico, come specificato nelle CV14. La direzione di marcia viene rilevata dalla polarita' del segnale di alimentazione collegato al decoder, anche nel caso sia in modalita' PWM. La direzione in modo analogico puo' essere invertita come in digitale usando il bit 0 della CV29.

Il bit D4 corrisponde alla funzione 1, mentre il bit 7 alla funzione 4. L'accensione delle luci degli scompartimenti sara' comandata dal bit 0.

**Esempio:** Se CV13=0011.0001 (49) il decoder al momento dell'ingresso in analogico attivera' le funzioni F1 e F2 oltre ad accendere le luci negli scompartimenti.

## **Uscite controllate in marcia avanti e/o indietro (CV14)**

<i>CV14 – Uscite in marcia avanti/indietro</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I.F4	I.F3	I.F2	I.F1	A.F4	A.F3	A.F2	A.F1

La CV14 specifica le funzioni che saranno attivabili durante la marcia avanti e/o indietro. La CV e' divisa in due meta', i primi 4 bit (D3...D0) controllano le 4 funzioni nella marcia avanti (A), mentre gli altri 4 bit (D7...D4) controllano le 4 funzioni nella marcia indietro (I).

Ogni bit messo a 1 significa che questa uscita puo' essere attivata nella marcia avanti o indietro, uno 0 significa che l'uscita non puo' essere attivata nella marcia avanti o indietro. Le uscite che si possono attivare indipendentemente dal senso di marcia dovranno avere a 1 i bit sia per la marcia avanti sia per la marcia indietro.

Ovviamente nel determinare quali sia la marcia avanti bisogna anche tenere conto dei bit di inversione (sia per consist sia per indirizzamento normale). Se CV14=255 tutte le uscite saranno attivabili sia durante la marcia avanti che indietro (default).

**Esempio:** Se CV47=1110.1101 (237) il decoder all'arrivo di un comando che setti la direzione avanti permettera' di attivare l'uscita Funzione 1 e all'arrivo di un comando che setti la direzione indietro permettera' di attivare l'uscita Funzione 2. Le Funzioni 3 e 4 saranno attivabili con qualsiasi senso di marcia.

## **Indirizzo Esteso (CV17 e CV18)**

<b>CV17 – Indirizzo esteso MSB</b>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	<b>Indirizzo MSB</b>					
<b>CV18 – Indirizzo esteso LSB</b>							
<b>Indirizzo LSB</b>							

L'indirizzo esteso e' una alternativa alla CV1 per il comando del decoder. Permette di usare 14 bit invece dei 7 bit della modalita' "standard". La modalita' di indirizzamento a 14 bit viene settata mettendo a 1 il bit 5 di CV29. Il calcolo dell'indirizzo del decoder nel caso di indirizzo esteso e' questa:

$$\text{Indirizzo Esteso DCC} = \text{CV17}[5..0] * 256 + \text{CV18}$$

in cui la CV17 puo' assumere tutti i valori da 0 a 63 e formano la parte piu' significativa dell'indirizzo esteso (6 bit MSB). L'indirizzo vero e proprio e' formato dalla CV17 (esclusi i primi 2 bit sempre posti a 1) moltiplicata per 256 e sommata agli 8 bit della CV18.

**Esempio:** se  $\text{CV17}[5..0]=10.0111$  e  $\text{CV18}=1111.1111$  e  $\text{CV29}[5]=1$ , Il decoder rispondera' ai pacchetti per l'indirizzo  $39*256+255=10239$ .



## Indirizzo Multitrazione (CV19)

<i>CV19 – Indirizzo consist</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
<b>Direzione</b>	<b>Indirizzo Multitrazione</b>						

Questo decoder puo' usare anche un indirizzo ausiliario (consist) per essere combinato insieme ad altri decoder e rispondere tutti insieme come un *singolo decoder esteso*. Nel caso di Indirizzo multitrazione diverso da 0, tutte le funzioni selezionate dall'utente nelle CV21 e CV22 risponderanno all'indirizzo di consist (CV19) mentre le altre risponderanno all'indirizzo di base (CV1 o CV17/CV18).

### **Indirizzo consist DCC= CV19[6..0]**

in cui la CV19[6..0] puo' assumere tutti i valori da 0 a 127. L'indirizzo vero e proprio e' contenuto nei 7 LSB A6..A0 che, se diversi da 0, contengono l'indirizzo di consist. Se questo indirizzo e' 0 la funzionalita' di multitrazione (consist) e' disabilitata. Il bit 7 se 0 indica che, una volta unito nel consist, questo decoder usera' le informazioni di direzioni ricevute nei pacchetti di velocita' e direzione del decoder principale così come sono, se il bit 7 e' 1 queste informazioni saranno invertite.

**Esempio:** se CV19=0000.0111 (7) e CV21=0000.0001 (1), CV22=0001.0000 (16), Il decoder rispondera' ai pacchetti per l'indirizzo 7. All'indirizzo 7, con i valori specificati di CV21 e CV22 saranno comandabili solo la F1 e le Luci.

## Attivazione F1-F8 in consist (CV21)

<i>CV21 – Funzioni attive nel consist</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1

La CV21 specifica quali funzioni sono attivabili quando il decoder e' in un consist (vedi CV19). Se l'indirizzo di consist e' diverso da 0, ogni bit 1 indica che la funzione corrispondente e' attivabile all'indirizzo di consist, ogni bit 0 indica che la funzione corrispondente e' attivabile all'indirizzo principale (CV1 o CV17/CV18).

**Esempio:** Se CV21=0000.0011 (3) il decoder permettera' di ricevere dall'indirizzo di consist solo le funzioni 1 e 2.

## Attivazione F9-F12 e FL in consist (CV22)

<i>CV22 – Funzioni attive nel consist</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	FL	F12	F11	F10	F9

La CV22 specifica quali funzioni sono attivabili quando il decoder e' in un consist. Se l'indirizzo di consist e' diverso da 0, ogni bit 1 indica che la funzione corrispondente e' attivabile all'indirizzo di consist, ogni bit 0 indica che la funzione corrispondente e' attivabile all'indirizzo principale (CV1 o CV17/CV18).

**Esempio:** Se CV22=0001.0001 (17) il decoder permettera' di ricevere dall'indirizzo di consist solo le funzioni Luci (FL) e F9.

**Uso delle CV19, CV21 e CV22.** Queste CV permettono di “comporre” un singolo decoder da piu' decoder trazione, funzioni e/o illuminazione messi su un singolo vagone o convoglio. Supponendo che il decoder per trazione abbia indirizzo 3 e usi FL per accendere le luci e F1 per lo sganciatore automatico si programmi il decoder per illuminazione di un vagone con la CV1=65 e la CV19=3. A questo punto il decoder per illuminazione rispondera' agli stessi pacchetti del decoder trazione (all'indirizzo 3) ma potra' ancora essere trattato come un decoder separato (per POM o altre funzioni specifiche..) all'indirizzo 65. Mettendo CV21=2 il decoder per illuminazione rispondera' solo alla funzione F2 inviata dalla stazione di controllo.

## Configurazione del decoder (CV29)

<i>CV29 – Configurazione</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
<b>1</b>	-	<b>Address</b>	-	-	<b>Analog</b>	<b>FL pos.</b>	<b>Direzione</b>

La CV29 specifica le modalita' di funzionamento per l'intero decoder.

Il **bit 0** “Direzione” se 0 indica che, nell'indirizzamento normale (CV1), questo decoder usera' le informazioni di direzioni ricevute nei pacchetti di velocita' e direzione così come sono, se il bit Direzione e' 1 queste informazioni saranno invertite.

Il **bit 1** “FL pos.” se 0 specifica se il decoder permette di specificare la funzione FL nei pacchetti di direzione e velocita' (anche chiamato 14 step) o, quando 1, nei pacchetti di funzioni standard (anche chiamato 28 step).

Il **bit 2** “Analog” abilita il funzionamento in Analogico al momento che non vengano dettati ulteriori pacchetti DCC. Se questo bit e' 0 il funzionamento e' solo in DCC e al momento dell'ingresso in analogico verranno spente le varie funzioni, se 1 (dopo un periodo senza pacchetti DCC) il decoder accendera' comunque la configurazione di luci ed effetti impostate nelle CV senza aspettare un comando di attivazione globale dalle funzioni Fx.

Il **bit 5** “Address” se posto a 1 permette al decoder di decodificare gli indirizzi lunghi (14 bit – vedi CV17 e CV18) se posto a 0 gli indirizzi corti (7 bit – vedi CV1).

Il **bit 7** e' sempre posto a 1 per segnalare che questo e' un decoder multifunzione.

**Esempio:** Se CV29=1000.0010 (130) il decoder permettera' di ricevere nei pacchetti di funzione FL (28 step) , in caso di mancanza di segnale DCC non cambiera' lo stato delle funzioni, e funzionera' con indirizzi a 7 bit.

## Mappatura delle funzioni (CV34-CV46)

<i>CV34 – Mappatura su FL</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

La CV34 specifica quali delle funzioni di base del decoder X1-X8 saranno mappate su FL (Luci). Si ricordano le funzioni di base del decoder:

<b>Funzione</b>	<b>Azione</b>
<b>X1</b>	Commutazione ON/OFF dell'illuminazione dell'intera carrozza. E' a tutti gli effetti uno spegnimento delle luci con il microcontrollore che continua a funzionare e mantiene il suo stato precedente: una volta riaccese le luci verra' ripresentata esattamente la configurazione di luci presente rima dello spegnimento.
<b>X2</b>	Incrementa il numero di scompartimenti con la luce bianca accesa. Dopo il valore massimo (tutti gli scompartimenti) sara' impostato il valore 0 (nessuno scompartimento). Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder.
<b>X3</b>	Commuta su "ON" tutte le luci del decoder alternativamente di colore bianco e blu, adatto per carrozze senza scompartimenti. Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder.
<b>X4</b>	Commutazione per la velocita' di animazione. I valori presentati in sequenza saranno (0: nessuna animazione, 1: animazione veloce, 2 : animazione lenta). Il valore impostato verra' memorizzato anche in una CV in modo da essere "ricordato" anche dopo lo spegnimento del decoder.
<b>X5</b>	Attivazione della funzione #1. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X6</b>	Attivazione della funzione #2. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X7</b>	Attivazione della funzione #3. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)
<b>X8</b>	Attivazione della funzione #4. Questa funzione ausiliaria puo' essere configurata per funzionare come una uscita standard con dimming (per luci addizionali), come luce di fine convoglio con lampeggio asincrono o sincrono, come pilota per sganciavagoni (impulso monostabile)

Le funzioni di base X2-X4 sono attivate sulla transizione della funzione selezionata da OFF a ON

quindi non importa per quanto rimangono selezionate o deselezionate.

Il default della CV34 e' 1, quindi la funzione di ON/OFF globale delle luci sara' controllata da FL (Luci). Analogamente le altre CV controllano la mappatura su F1..F12:

<i>CV35 – CV46 Mappatura su F1-F12</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Le altre CV hanno esattamente lo stesso formato e mappano le funzioni F1-F12 per le rimanenti funzioni di base del decoder. Se una funzione non interessa si deve lasciare la CV a 0. Il mapping di default oltre la FL per ON/OFF consiste in **X2=F1, X3=F2, X4=F3, X5+X6+X7+X8=F4**.

Esempio: Se desideriamo questo tipo di scenario:

- Attivazione del decoder e delle 4 funzioni ausiliarie con FL
- Accensione luci bianche o blu con F1
- Controllo animazione con F2
- Controllo accensione singoli scompartimenti con F3

dovremo impostare:

$$CV34 (FL) = X1+X5+X6+X7+X8 = 1+16+32+64+128 = 241$$

$$CV35 (F1) = X3 = 4$$

$$CV36 (F2) = X4 = 8$$

$$CV37 (F3) = X2 = 2$$

$$CV38..CV46 = 0$$

## Numero di scompartimenti con luce bianca (CV47)

<i>CV47 – Scompartimenti illuminati</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	S3	S2	S1	S0

La CV47[3..0] specifica quanti scompartimenti della carrozza sono illuminati con luce bianca (tra quelli modificabili e non fissati dalle CV64-CV67), la loro posizione e' sempre scelta casualmente dal decoder. Nel caso di valore 0 tutte le luci saranno blu, nel caso di valore uguale al numero di scompartimenti specificato nella CV63 tutte le luci saranno bianche. Nel caso di nessuna luce bianca o tutte luci bianche, non si avranno effetti di animazione, anche se impostati. La funzione di base X2 incrementa il numero contenuto in questa CV, quando e' maggiore del numero di scompartimenti, il valore tornera' a 0. La funzione di base X3 scrive in questa CV alternativamente 0 o il numero di scompartimenti.

## Modo di funzionamento uscite ausiliarie (CV48)

<i>CV48 – Modo uscite ausiliarie</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
D1	D0	C1	C0	B1	B0	A1	A0

La CV48 controlla il modo di attivazione delle 4 uscite funzioni ausiliarie presenti sul decoder. Le 4 uscite sono controllate da 2 bit ciascuna A[1..0], B[1..0], C[1..0] e D[1..0]. Il significato di questi campi e' uguale per le 4 uscite e puo' essere cosi' schematizzato:

A1	A0	
0	0	Uscita attivata in maniera continuativa su comando funzione. Vedere le CV 34-46 per assegnare l'uscita ad una funzione della centralina. Vedere le CV55-58 per la parzializzazione di queste uscite.
0	1	Luci di fine convoglio attive. Vedere le CV 34-46 per assegnare l'uscita ad una funzione della centralina. Vedere la CV54 per il modo di funzionamento delle luci di fine convoglio. Vedere le CV55-58 per la parzializzazione di queste uscite.
1	0	Modalita' a singolo impulso attiva. Viene attivata dal passaggio della funzione selezionata da OFF a ON. Vedere le CV 34-46 per assegnare l'uscita ad una funzione della centralina. Vedere le CV55-58 per la parzializzazione di queste uscite. Vedere la CV60 per settare la durata dell'impulso.

Note: In tutte le modalita' operative e' attivo il dimming (parzializzazione) dell'uscita. Il valore di default di tale CV e' 0.

Esempio: Nel caso si volessero assegnare le uscite ausiliarie ai seguenti accessori:

- Uscita 1 e 2 per luci di fine convoglio asincrone
- Uscita 3 per sganciavagoni
- Uscita 4 per illuminazione corridoio e vestiboli della vettura

Si dovra' settare la CV in questo modo:

CV48 = 00.10.01.01 cioe' il valore decimale 37.

### **Velocita' di animazione (CV49)**

<i>CV49 – Velocita' di animazione</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	-	-	<b>S1</b>	<b>S0</b>

L'animazione consiste nello spegnimento della luce di uno scompartimento “acceso” e nella successiva accensione di una luce in uno scompartimento “spento” in modo da simulare il movimento di passeggeri all'interno della carrozza. La CV49 imposta la velocita' tra le animazioni: “0” animazione disabilitata, “1” animazione veloce (periodo CV51 secondi), “2” animazione lenta (periodo CV52 secondi). Il valore “3” corrisponde alla velocita' di animazione automatica cioe' se il decoder (anche durante il consist) riceve pacchetti di velocita' 0 verra' impostata l'animazione veloce, se la velocita' e' diversa da 0 verra' impostata l'animazione lenta.

La funzione di base X4 incrementa il numero contenuto in questa CV, quando e' maggiore del numero 3, il valore tornera' a 0.

### **Periodo di animazione “veloce” (CV50)**

<i>CV50 – Periodo animazione “veloce”</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
<b>S7</b>	<b>S6</b>	<b>S5</b>	<b>S4</b>	<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>	<b>S0</b>

La CV50 setta i secondi tra le animazioni in modo “veloce”. Valori ammissibili tra 4 e 255. Il default e' fissato in 4 secondi. Inserendo un valore minore di 3 secondi il decoder si comportera' come se il valore scritto nella CV fosse 3.

## **Periodo di animazione “lenta” (CV51)**

<i>CV51 – Periodo animazione “lenta”</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0

La CV51 setta i secondi tra le animazioni in modo “lento”. Valori ammissibili tra 4 e 255. Il default e' fissato in 60 secondi. Inserendo un valore minore di 3 secondi il decoder si comportera' come se il valore scritto nella CV fosse 3.

## **Parzializzazione luci bianche (CV52)**

<i>CV52 – Parzializzazione luci bianche</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	S4	S3	S2	S1	S0

La CV52 setta la parzializzazione (dimming) per le luci bianche. Il valore 0 corrisponde alle luci spente, il valore 32 corrisponde alle luci accese al 100%. Tutti i valori intermedi produrranno illuminazioni proporzionalmente scalate. Inserendo un valore piu' alto di 32 si avra' lo stesso effetto del valore 32.

## **Parzializzazione luci blu (CV53)**

<i>CV53 – Parzializzazione luci blu</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	S4	S3	S2	S1	S0

La CV52 setta la parzializzazione (dimming) per le luci blu. Il valore 0 corrisponde alle luci spente, il valore 32 corrisponde alle luci accese al 100%. Tutti i valori intermedi produrranno illuminazioni proporzionalmente scalate. Inserendo un valore piu' alto di 32 si avra' lo stesso effetto del valore 32.

## **Modo di funzionamento luci di coda (CV54)**

<i>CV54 – Modo luci di coda</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1



D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	<b>B0</b>	<b>A3</b>	<b>A2</b>	<b>A1</b>	<b>A0</b>

Il campo A[3..0] setta la durata del lampo delle luci di coda (nei modi lampeggianti) in multipli di 16ms. Quindi la durata del lampo sarà:

$$T(\text{lampo}) = A[3..0] * 16\text{ms}$$

Il periodo di lampeggio è fissato in circa 1 secondo. Il campo B[0] fissa il tipo di luce di fine convoglio:

B0	Tipo di accensione
0	Luci lampeggianti asincrone, periodo di lampeggio circa 1 secondo
1	Luci lampeggianti sincrone, periodo di lampeggio circa 1 secondo

### **Parzializzazione uscite ausiliarie (CV55-CV58)**

<i>CV55-CV58 – Parzializzazione uscite ausiliarie</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	<b>S4</b>	<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>	<b>S0</b>

La CV55 setta la parzializzazione (dimming) per la prima uscita funzione. Il valore 0 corrisponde all'uscita sempre disattivata, il valore 31 corrisponde all'uscita attivata al 100%. Tutti i valori intermedi produrranno attivazioni proporzionalmente scalate.

### **Attivazione uscite ausiliarie in ACKNOWLEDGE (CV59)**

<i>CV59 – Attivazione uscite ausiliarie in ACKnowledge</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	<b>AUX4</b>	<b>AUX3</b>	<b>AUX2</b>	<b>AUX1</b>

La CV59 setta quali uscite ausiliarie verranno attivate durante l'impulso di ACKnowledge per il feedback di scrittura e lettura delle CV. Il valore di default è 0000.1111 cioè 15 ovvero tutte le uscite sono attivate durante l'impulso di ACKnowledge. Si ricordi di connettere un carico a tali uscite sufficiente a causare, durante l'attivazione, un assorbimento di almeno 60mA.

Esempio: Considerando un segnale DCC di ampiezza 18V e una resistenza connessa alla sola uscita

funzione 1 il settaggio della CV dovrà essere 0000.0001 (1) e il valore della resistenza:

$R = 18 / 0.06 = 300 \text{ Ohm}$  -> valore commerciale più vicino -> 270 Ohm.

## **Durata dell'impulso per le uscite ausiliarie (CV60)**

<i>CV60 – Durata dell'impulso</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

La CV60 permette di settare la durata dell'impulso nella modalita' di attivazione delle uscite ausiliarie. Il valore immesso A[7..0], tra 1 e 255 e' espresso in secondi.

Esempio: Immettendo il valore 4 (default) l'impulso singolo di attivazione delle uscite durera' 4 secondi.

## **Posizione dei LED connessi al decoder LSB (CV61)**

<i>CV60 – LED connessi LSB</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1

*Le CV 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67 permettono di adattare il firmware del decoder ai diversi hardware in termini di numero di LED e di posizione dei LED sul circuito stampato: Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.* La CV61 consente di specificare in quali posizioni siano connessi i LED che illuminano i diversi scompartimenti della carrozza. Questa CV controlla i primi 8 LED, la CV successiva gli ultimi quattro. Ogni LED connesso deve essere segnalato con un "1" in questa CV, mentre uno zero significa che nessun LED e' connesso all'uscita relativa.

## **Posizione dei LED connessi al decoder MSB (CV62)**

<i>CV60 – LED connessi MSB</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	LED12	LED11	LED10	LED9

*Le CV 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67 permettono di adattare il firmware del decoder ai diversi hardware in termini di numero di LED e di posizione dei LED sul circuito stampato: Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.* La CV62 consente di specificare in quali posizioni siano connessi i LED che illuminano i diversi scompartimenti della carrozza. Questa CV controlla gli ultimi quattro LED della carrozza. Ogni LED connesso deve essere segnalato con un "1" in questa CV, mentre uno zero significa che nessun

LED e' connesso all'uscita relativa.

Esempio: Una carrozza con connessi 11 LED (Eurofima di 2a classe) puo' avere una assegnazione dei LED CV61=1111.1111 (255) e CV62=0000.0111 (7).

### **Numero di LED connessi al decoder (CV63)**

<i>CV60 – Numero LED commutabili</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	N3	N2	N1	N0

*Le CV 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67 permettono di adattare il firmware del decoder ai diversi hardware in termini di numero di LED e di posizione dei LED sul circuito stampato: Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.* La CV63 indica il numero di LED comandabili negli effetti di accensione e spegnimento programmati (animazione) e manuali. In pratica e' il numero di bit posti a 1 nelle CV61 e CV62 tolti quelli che sono fissati come bianchi dalle CV64 e CV65 e quelli che sono fissati come blu nelle CV66 e CV67.

### **LED bianchi accesi incondizionatamente (CV64 e CV65)**

<i>CV64 – LED bianchi LSB</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1

<i>CV65 – LED bianchi MSB</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	LED12	LED11	LED10	LED9

*Le CV 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67 permettono di adattare il firmware del decoder ai diversi hardware in termini di numero di LED e di posizione dei LED sul circuito stampato: Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.* Le CV64 e CV65 consentono di specificare in quali posizioni siano connessi i LED bianchi accesi in maniera incondizionata, cioe' continuamente e senza effetti di animazione.

La CV64 controlla i primi 8 LED, la CV successiva gli ultimi quattro. Ogni LED bianco che si vuole illuminare incondizionatamente deve essere segnalato con un "1" in queste CV, mentre uno zero significa che la luce dello scompartimento e' pilotata dagli effetti di animazione selezionati. Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.

## **LED blu accesi incondizionatamente (CV66 e CV67)**

<b>CV66 – LED blu LSB</b>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1

<b>CV67 – LED blu MSB</b>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	LED12	LED11	LED10	LED9

*Le CV 61, 62, 63, 64, 65, 66 e 67 permettono di adattare il firmware del decoder ai diversi hardware in termini di numero di LED e di posizione dei LED sul circuito stampato: Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED1.2*

Le CV66 e CV67 consentono di specificare in quali posizioni siano connessi i LED blu accesi in maniera incondizionata, cioè continuamente e senza effetti di animazione.

La CV66 controlla i primi 8 LED, la CV successiva gli ultimi quattro. Ogni LED blu che si vuole illuminare incondizionatamente deve essere segnalato con un "1" in queste CV, mentre uno zero significa che la luce dello scompartimento è pilotata dagli effetti di animazione selezionati. Si faccia riferimento al manuale dell' hardware per capire a quali posizioni corrispondano LED1..LED12.

## **DECODER test (CV68)**

<b>CV68 – test</b>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	0	0	Test

Abilitazione per la funzionalità di test del decoder se posta a 1. Tenere questa CV a 0 per abilitare il normale funzionamento del decoder.

## Pacchetti DCC decodificati

### *Controllo del decoder:*

<i>Reset</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>0000.0000</b>	<b>0000.0000</b>	<b>0000.0000</b>				
La ricezione di questo comando causa in tutti i decoder la disattivazione in maniera permanente di tutti i LED.							

<i>Consist control packet (NO broadcast)</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>0aaa.aaaa</b>	<b>0001.001b</b>	<b>0ccc.cccc</b>	<b>eeee.eeee</b>			
<b>Preambolo</b>	<b>11aa.aaaa</b>	<b>aaaa.aaaa</b>	<b>0001.001b</b>	<b>0ccc.cccc</b>	<b>eeee.eeee</b>		
<p>Questo comando invia i comandi di attivazione della funzione di consist per il decoder funzioni. In pratica viene memorizzato l'indirizzo di multitrazione nella CV19. Scrivendo 0 nel campo ccc.cccc si ha la disattivazione del consist.</p> <p><b>(aaa.aaaa) aaa.aaaa:</b> e' l'indirizzo del decoder a 7 o 14 bit memorizzato nella CV1 o CV17/CV18.</p> <p><b>b:</b> se d=0 il consist e' nella stessa direzione del decoder principale, se d=1 il consist e' nella direzione opposta. Questo bit non viene usato da questo decoder.</p> <p><b>ccc.cccc:</b> e' l'indirizzo di consist che viene scritto nella CV19.</p> <p><b>eeee.eeee:</b> byte di controllo, ha valore uguale allo XOR tra gli altri bytes</p>							

## Controllo della direzione e funzioni:

<i>Basic speed and direction control packet (compreso broadcast)</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>0aaa.aaaa</b>	<b>01bc.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>				
<b>Preambolo</b>	<b>11aa.aaaa</b>	<b>aaaa.aaaa</b>	<b>01bc.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>			

Questo comando invia i comandi di attivazione della funzione FL nel caso il decoder loco sia settato per un pilotaggio del motore a 14 step.

**(aaa.aaaa) aaa.aaaa:** e' l'indirizzo del decoder memorizzato nella CV1 oppure l'indirizzo di consist memorizzato nella CV19 (attivo se CV19<>0), con 0 indirizzo di broadcast. Puo' essere anche a 14 bit, in questo caso e' memorizzato nelle CV17/CV18.

**b:** specifica se il pacchetto e' per la marcia avanti (1) o indietro (0)

**c:** funzione FL nel caso sia settata la marcia a 14 step (CV29.1=0)

**eeee.eeee:** byte di controllo, ha valore uguale allo XOR tra gli altri bytes

<i>Basic function control packet (compreso broadcast)</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>0aaa.aaaa</b>	<b>10bc.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>				
<b>Preambolo</b>	<b>11aa.aaaa</b>	<b>aaaa.aaaa</b>	<b>10bc.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>			

Questo comando invia i comandi di attivazione delle funzioni F1...F12 e della funzione FL nel caso il decoder loco sia settato per un pilotaggio del motore a 28 step.

**(aaa.aaaa) aaa.aaaa:** e' l'indirizzo del decoder memorizzato nella CV1 oppure l'indirizzo di consist memorizzato nella CV19 (attivo se CV19<>0), con 0 indirizzo di broadcast. Puo' essere anche a 14 bit, in questo caso e' memorizzato nelle CV17/CV18.

**b:** specifica se il pacchetto e' per F1-F4,FL (0) o per F5...F12 (1)

**c:** se b=0 e il pilotaggio del motore e' a 28 step, contiene FL. Se b=1 allora c=1 permette di specificare F5...F8, c=0 permette di specificare F9...F12

**dddd:**

- se b=0 allora contengono [F4 F3 F2 F1]
- se b=1 e c=1 allora contengono [F8 F7 F6 F5]
- se b=1 e c=0 allora contengono [F12 F11 F10 F9]

**eeee.eeee:** byte di controllo, ha valore uguale allo XOR tra gli altri bytes

## Programmazione delle CV:

<i>Programmazione sul "main track" - POM – (No broadcast)</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>0aaa.aaaa</b>	<b>1110.ccvv</b>	<b>vvvv.vvvv</b>	<b>dddd.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>		
<b>Preambolo</b>	<b>11aa.aaaa</b>	<b>aaaa.aaaa</b>	<b>1110.ccvv</b>	<b>vvvv.vvvv</b>	<b>dddd.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>	

Questo comando programma le CV direttamente sulla linea operativa, durante il normale funzionamento. Non viene generato impulso di acknowledge alla fine della programmazione o alla fine della verifica, quindi non e' possibile la rilettura delle CV programmate in questa modalita'.

**(aaa.aaaa) aaa.aaaa:** e' l'indirizzo del decoder a 7 o 14 bit. L'indirizzo di broadcast (0) e' stato disattivato in questo comando per impedire programmazioni "di massa".

**cc:** tipo di operazione: 00,01 => N/A, 10 => operazioni sui bit, 11 => scrivi CV

**vv.vvvv.vvvv:** indirizzo della CV: 00.0000.0000 => CV1, 11.1111.1111 => CV1024. In questo decoder sono implementate le prime 128 CV, da CV1 a CV128.

**dddd.dddd:** valore da scrivere nella CV. Nel caso **cc**=10 allora dddd.dddd si deve interpretare come xxxf.hggg dove **ggg**: bit da modificare all'interno della CV, e in dettaglio 000 => bit 0, ... , 111 => bit 7, **f** = 1 per scrivere il bit e **h** nuovo valore del bit da modificare.

**eeee.eeee:** byte di controllo, ha valore uguale allo XOR tra gli altri bytes.

<i>Service Mode (Direct Mode) con modalita' sia byte che bit</i>							
<b>Preambolo</b>	<b>1110.ccvv</b>	<b>vvvv.vvvv</b>	<b>dddd.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>			

Questo comando programma le CV sul "binario" di programmazione, a cui deve essere connesso **solo** il decoder in programmazione, dal momento che non viene inviato l'indirizzo del decoder e quindi **tutti** i decoder collegati saranno programmati nello stesso modo . Viene generato impulso di acknowledge alla fine della programmazione o alla fine della verifica, quindi e' possibile la rilettura delle CV programmate.

**cc:** tipo di operazione: 00=> N/A ,01 => leggi CV, 10 => operazioni sui bit, 11 => scrivi CV

**vv.vvvv.vvvv:** indirizzo della CV: 00.0000.0000 => CV1, 11.1111.1111 => CV1024. In questo decoder sono implementate le prime 128 CV, da CV1 a CV128. Come da raccomandazione NMRA le CV si possono accedere indifferentemente sia con indirizzo CV1-CV128 che con indirizzo CV513-CV641.

**dddd.dddd:** valore da scrivere nella CV. Nel caso **cc**=10 allora dddd.dddd si deve interpretare come xxxf.hggg dove **ggg**: bit da modificare all'interno della CV, e in dettaglio 000 => bit 0, ... , 111 => bit 7, **f** = 0 per verificare il bit e **f** = 1 per scrivere il bit e **h** nuovo valore del bit da modificare (se f=1) oppure bit da confrontare con quello della CV (se f=0).

**eeee.eeee:** byte di controllo, ha valore (1110.ccvv xor vvvv.vvvv xor dddd.dddd)



### Service Mode (Paged Mode)

<b>Preambolo</b>	<b>1110.cvvv</b>	<b>dddd.dddd</b>	<b>eeee.eeee</b>				
------------------	------------------	------------------	------------------	--	--	--	--

Questo comando programma le CV sul “binario” di programmazione, a cui deve essere connesso **solo** il decoder in programmazione, dal momento che non viene inviato l'indirizzo del decoder e quindi **tutti** i decoder collegati saranno programmati nello stesso modo . Viene generato impulso di acknowledge alla fine della programmazione o alla fine della verifica, quindi e' possibile la rilettura delle CV programmate.

**c:** tipo di operazione: 0 => leggi (verifica) CV, 1 => scrivi CV

**vvv:** indirizzo del registro:

- 000: Registro #0
- 001: Registro #1
- 010: Registro #2
- 011: Registro #3
- 100: Registro di configurazione (CV29)
- 101: Registro di Pagina (PAGE\_REG)
- 110: Registro di versione (CV7) – Sola lettura
- 111: Registro di ID costruttore (CV8) – Sola lettura, la scrittura reinizializza il decoder

L'indirizzo della CV letta o verificata verra' stabilito con la formula:

$$\text{Address} = (\text{PAGE\_REG}-1)*4 + \#\text{Registro}$$

**dddd.dddd:** valore da scrivere nella CV oppure valore di verifica nel caso di rilettura della CV.

**eeee.eeee:** byte di controllo, ha valore (1110.cvvv xor vvvv.vvvv xor dddd.dddd)

## Lista delle CV implementate

<i>CV</i>	<i>Default</i>	<i>Commento</i>	<i>Vers.</i>
1	3	<b>Indirizzo</b> corto del decoder (valori tra 1 e 127)	1.0
2..6	-	Non implementate	-
7	36	<b>Versione</b> del firmware (solo lettura): 3.6	1.0
8	13	<b>Codice Costruttore</b> (solo lettura): public domain e DIY. Scrivendo un qualsiasi contenuto dentro questa CV si avra' la reinizializzazione del decoder ai suoi valori di default indicati nella seconda colonna.	1.0
9..12	-	Non implementate	-
13	241	Funzioni attivate al momento del passaggio in analogico: bit[7]: 1 - Funzione 4 bit[6]: 1 - Funzione 3 bit[5]: 1 - Funzione 2 bit[4]: 1 - Funzione 1 bit[3]: 0 - bit[2]: 0 - bit[1]: 0 - bit[0]: 1 - Accensione delle luci del vagone	3.6
14	255	Funzioni che dipendono dalla direzione del convoglio: bit[7] 1 - la Funzione 4 puo' essere attivata nella marcia indietro bit[6] 1 - la Funzione 3 puo' essere attivata nella marcia indietro bit[5] 1 - la Funzione 2 puo' essere attivata nella marcia indietro bit[4] 1 - la Funzione 1 puo' essere attivata nella marcia indietro bit[3] 1 - la Funzione 4 puo' essere attivata nella marcia avanti bit[2] 1 - la Funzione 3 puo' essere attivata nella marcia avanti bit[1] 1 - la Funzione 2 puo' essere attivata nella marcia avanti bit[0] 1 - la Funzione 1 puo' essere attivata nella marcia avanti	3.6
15..16	-	Non implementate	-
17	0	<b>Indirizzo esteso MSB.</b> I bit 5..0 contengono i 6 MSB dell'indirizzo esteso (14 bit). I bit 7 e 6 non sono significativi e possono avere qualsiasi valore.	2.1
18	0	<b>Indirizzo esteso LSB.</b> I bit 7..0 contengono gli 8 LSB dell'indirizzo esteso (14 bit).	2.1
19	0	<b>Indirizzo di consist.</b> I bit 6..0 contengono l'indirizzo del consist. Il valore 0 disabilita il consist. Il bit 7 indica la direzione del decoder quando e' inserito nel consist (dalla versione 3.6).	2.1 - 3.6
20	-	Non implementata	-
21	255	Funzioni comandabili nel consist (CV19<>0). Un bit a 1 nella CV indica che questa funzione e' comandabile nel consist altrimenti e' comandabile all'indirizzo principale. I singoli bit rappresentano: [F8 F7 F6 F5 F4 F3 F2 F1]	2.0
22	31	Funzioni comandabili nel consist (CV19<>0). Un bit a 1 nella CV indica che questa funzione e' comandabile nel consist altrimenti e'	2.0

		comandabile all'indirizzo principale. I singoli bit rappresentano: [- - - FL F12 F11 F10 F9]	
23..28	-	Non implementate	-
29	<b>134</b>	<b>Modo operativo:</b> bit [7]: <b>1</b> - Decoder multifunzione bit [6]: <b>0</b> – non usato bit [5]: <b>0</b> - Indirizzo Esteso (1) oppure standard (0) bit [4]: <b>0</b> – non usato bit [3]: <b>0</b> – non usato bit [2]: <b>1</b> - se 0 il funzionamento e' solo in digitale, se 1 e' attivata la conversione in analogico nel caso di nessuna ricezione di pacchetti DCC bit [1]: <b>1</b> - se 0 FL e' nel pacchetto di velocita' e direzione (14 step) se 1 FL e' nel pacchetto per funzioni standard (28 step) bit [0]: <b>0</b> – direzione (dalla versione 3.6)	<b>2.1</b> - <b>3.6</b>
30..33	-	Non implementate	-
34	<b>1</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>FL</b> . Default: Accensione delle luci.	<b>2.0</b>
35	<b>2</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F1</b> . Default: Incrementa il numero di LED bianchi accesi.	<b>2.0</b>
36	<b>4</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F2</b> . Default: commuta tutti gli scompartimenti comandabili (eccetto quelli forzati bianchi o blu) tra bianco e blu.	<b>2.0</b>
37	<b>8</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F3</b> . Default: Commuta i diversi modi di animazione – lenta, veloce o spenta.	<b>2.0</b>
38	<b>240</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F4</b> . Default: Attiva le 4 funzioni ausiliarie contemporaneamente.	<b>2.0</b>
39	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F5</b> .	<b>2.0</b>
40	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F6</b> .	<b>2.0</b>
41	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F7</b> .	<b>2.0</b>
42	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F8</b> .	<b>2.0</b>
43	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F9</b> .	<b>2.0</b>
44	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F10</b> .	<b>2.0</b>
45	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F11</b> .	<b>2.0</b>
46	<b>0</b>	Funzioni di base del decoder controllate da <b>F12</b> .	<b>2.0</b>
47	<b>0</b>	Numero di scompartimenti con luce bianca accesa. Il default e' pari a 0, quindi tutti gli scompartimenti saranno illuminati con luce blu. Valore compreso tra 0 e CV63.	<b>1.0</b>
48	<b>0</b>	Modo di funzionamento uscite ausiliarie: bit[7..6] <b>00</b> - Modo per uscita #4 bit[5..4] <b>00</b> - Modo per uscita #3 bit[3..2] <b>00</b> - Modo per uscita #2 bit[1..0] <b>00</b> - Modo per uscita #1 Dove i modi sono:	<b>3.0</b>

		00: uscita continuamente ON 01: lampeggio per luce di fine convoglio 10: Uscita impulsiva per sganciovagone	
49	0	Velocita' di animazione: 0: nessuna animazione 1: animazione veloce 2: animazione lenta 3: animazione automatica (veloce quando il treno e' fermo, lenta se in movimento) (dalla versione 3.6)	1.0 - 3.6
50	4	Periodo dell'animazione in modalita' veloce, espressa in secondi.	1.0
51	30	Periodo dell'animazione in modalita' lenta, espressa in secondi.	1.0
52	20	Dimming per le luci bianche: 0: 0%, 32: 100%	1.0
53	8	Dimming per le luci blu: 0: 0%, 32: 100%	1.0
54	3	Modalita' di funzionamento per le luci di fine convoglio: bit[7..5] – non usati bit[4] – lampeggio: 0 lamp. Asincrono, 1 lamp. Sincrono bit[3..0] – Durata lampo in multipli di 16ms.	3.0
55	20	Dimming per uscita funzione #1. 0: 0%, 31: 100%	3.0
56	20	Dimming per uscita funzione #2. 0: 0%, 31: 100%	3.0
57	20	Dimming per uscita funzione #3. 0: 0%, 31: 100%	3.0
58	20	Dimming per uscita funzione #4. 0: 0%, 31: 100%	3.0
59	15	Uscite ausiliarie attivate in ACKnowledge. Bit[7..4]: Non assegnati Bit[3]: Uscita funzione #4 attivata in ACKnowledge Bit[2]: Uscita funzione #3 attivata in ACKnowledge Bit[1]: Uscita funzione #2 attivata in ACKnowledge Bit[0]: Uscita funzione #1 attivata in ACKnowledge	3.0
60	4	Durata in secondi per l'uscita impulsiva.	3.0
61	255 (*)	Maschera dei LED connessi nell'hardware selezionato. D[0] – LED1 (LSB) D[1] – LED2 ... D[7] – LED8 (MSB)	3.2
62	15 (*)	Maschera dei LED connessi nell'hardware selezionato. D[0] – LED9 (LSB) D[1] – LED10 D[2] – LED11 D[3] – LED12 D[4..7] – Non usati	3.2
63	12 (*)	Numero di LED comandabili negli effetti di accensione e spegnimento programmati (animazione) e manuali. In pratica e' il numero di bit posti a 1 nelle CV61 e CV62 tolti quelli che sono fissati come bianchi dalle CV64 e CV65 e quelli che sono fissati come blu nelle CV66 e CV67.	3.2

64	0	Parte LSB della word che contiene le posizioni dei LED bianchi accesi continuamente. I singoli bit rappresentano i LED [LD8 LD7 LD6 LD5 LD4 LD3 LD2 LD1]	3.5
65	0	Parte MSB della word che contiene le posizioni dei LED bianchi accesi continuamente. I singoli bit rappresentano i LED [X X X X LD12 LD11 LD10 LD9]	3.5
66	0	Parte LSB della word che contiene le posizioni dei LED blu accesi continuamente. I singoli bit rappresentano i LED [LD8 LD7 LD6 LD5 LD4 LD3 LD2 LD1]	3.5
67	0	Parte MSB della word che contiene le posizioni dei LED blu accesi continuamente. I singoli bit rappresentano i LED [X X X X LD12 LD11 LD10 LD9]	3.5
68	0	CV di test del decoder. Tenere questa CV a 0 per il normale funzionamento del decoder.	3.5
69..128	-	Non implementate	-

(\*) Nota: Nel caso di versioni diverse da quella di base, i decoder vengono programmati con la configurazione per gli scompartimenti prevista dalla carrozza a cui si adattano e quindi:

Configurazione **DIC-A101** (carrozze H0 UIC-x di prima classe a 10 scompartimenti/carrozza)

CV61 = 0xF7

CV62 = 0x0D

CV63 = 0x0A

Configurazione **DIC-A102** (carrozze H0 UIC-x di seconda classe a 12 scompartimenti/carrozza)

CV61 = 0xFF

CV62 = 0x0F

CV63 = 0x0C

Configurazione **DIC-A103** (carrozze H0 UIC-z di prima classe a 9 scompartimenti/carrozza)

CV61 = 0xBB

CV62 = 0x0D

CV63 = 0x09

Configurazione **DIC-A104** (carrozze H0 UIC-z di seconda classe a 11 scompartimenti/carrozza)

CV61 = 0xBF

CV62 = 0x0F

CV63 = 0x0B

Configurazione **DIC-A100** (Decoder H0 senza LED)

CV61 = 0xFF

CV62 = 0x0F

CV63 = 0x0C

Configurazione **DIC-A001** (carrozze N UIC-z di prima classe a 9 scompartimenti)

CV61 = 0xBB

CV62 = 0x0D

CV63 = 0x09

Configurazione **DIC-A002** (carrozze N UIC-z di seconda classe a 11 scompartimenti)

CV61 = 0xDF

CV62 = 0x0F

CV63 = 0x0B

Configurazione **DIC-A000** (Decoder N senza LED)

CV61 = 0xFF

CV62 = 0x0F

CV63 = 0x0C