

**Decoder DCC
per illuminazione
DIC-A400**

versione 1.0

Indice generale

Caratteristiche salienti del decoder.....	3
Funzionamento del decoder.....	4
Indirizzo Decoder (CV1).....	4
Versione del firmware (CV7)	5
Produttore del decoder (CV8)	5
Attivazione F1-F8 in modo Analogico (CV13)	6
Attivazione FL e FR in Analogico (CV14)	6
Indirizzo Esteso (CV17 e CV18)	7
Indirizzo Multitrazione (CV19)	8
Configurazione del decoder (CV29)	9
Uscite controllate da FL,FR,F1..F8 (CV33..CV42)	10
Dimming delle luci (CV47)	11
Dimming della funzione ausiliaria - AUX (CV48)	12
Caratteristiche hardware del decoder.....	13
Connessione del decoder.....	14
Pacchetti DCC decodificati.....	16
Lista delle CV implementate.....	17

Caratteristiche salienti del decoder

Questo decoder e' stato pensato per l'illuminazione delle carrozze ferroviarie in scala a bassissimo costo. Il decoder e' costruito in maniera modulare cioe' puo' essere tagliato in piu' parti e connesse con due semplici fili conservando una completa funzionalita'. Puo' essere anche affiancato da strisce composte di soli LED (senza decoder) in modo da illuminare sezioni diverse dello stesso vagone (ad esempio nelle carrozze a due piani). Le dimensioni sono tali da renderlo compatibile con il montaggio in tutte le scale fermodellistiche, dalla Z fino alla 0.

Caratteristiche dell'hardware

- Ponte a diodi schottky capaci di sostenere una corrente di 150 milliAmpere
- Ingresso DCC capace di funzionare da 12V fino a 24V
- Funzionamento sia in DCC che in analogico
- Comprende due uscite indipendenti: la prima per accendere i LED, la seconda ausiliaria a disposizione dell'utente
- 14 LED bianchi spaziati di 20mm uno dall'altro
- Barra sezionalibile in lunghezza tra 70mm e 264mm
- Possibilita' di controllare la luminosita' delle luci e la tensione sull'uscita ausiliaria
- Microcontrollore PIC12F629 con regolatore di tensione dedicato
- Condensatore antiblacking da 47uF: garantisce al processore 300 ms senza alimentazione
- Dimensioni 264x6x2.4mm, componenti su una sola faccia
- Gestione dell' acknowledge per binario di programmazione con attivazione di tutte le uscite

Caratteristiche del firmware

- Decoder per funzioni standard a 2 uscite, indirizzo da 1 a 127 (7 bit) oppure indirizzo esteso (14 bit)
- Programmabile sul "main track - POM" o sul binario di programmazione
- Gestione consist (CV19) per estendere le funzioni del decoder trazione
- Compatibile con decoder a 14 e 28 step (trazione)
- Doppia uscita assegnabile alle funzioni FL, FR, F1...F8
- Gestione delle singole funzioni in consist
- Direzione di marcia settabile nelle operazioni standard e nei consist
- Intensita' delle luci e dell'uscita ausiliaria controllabile attraverso due CV dedicate

Funzionamento 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*.

Questo decoder può funzionare anche con indirizzi “lunghi” 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
0	0	0	0	1	0	1	0

La CV7 contiene la versione del firmware di programmazione del PIC. Attualmente la versione e' la 1.0, quindi questa CV conterra' il valore 10. 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
0	0	0	0	1	1	0	1

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 F1-F8 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
F8	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1

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.

Esempio: Se CV13=0000.0011 (3) il decoder al momento dell'ingresso in analogico attivera' le funzioni F1 e F2.

Attivazione FL e FR in Analogico (CV14)

<i>CV14 – Funzioni attive in Analogico</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	-	-	FR	FL

La CV14 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.

Esempio: Se CV14=0000.0010 (2) il decoder al momento dell'ingresso in analogico attivera' le luci per la marcia indietro.

Indirizzo Esteso (CV17 e CV18)

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

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. Notare che i due bit piu' significativi della CV17 (bit 7 e 6) vanno sempre posti a 1.

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)

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

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*.

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, nel consist, questo decoder usera' le informazioni di direzioni ricevute nei pacchetti di velocita' e direzione così come sono, se il bit 7 e' 1 queste informazioni saranno invertite.

Esempio: se CV19=1000.0011 (131), Il decoder rispondera' ai pacchetti per l'indirizzo 3, rovesciando la direzione, cioè i pacchetti per marcia avanti attiveranno le funzioni (attivabili nel consist) per la marcia indietro.

Configurazione del decoder (CV29)

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

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, se 1 dopo un periodo senza pacchetti DCC verranno abilitate le funzioni indicate in CV13 e CV14.

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).

Esempio: Se CV29=1000.0010 (2) il decoder permettera' di ricevere nei pacchetti di funzione FL (28 step) e le informazioni di direzione non saranno invertite.

Uscite controllate da FL,FR,F1..F8 (CV33..CV42)

CV33-CV42 – Configurazione							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	-	-	-	Aux	Luci

Le CV33-CV42 specificano con quale comando di funzione si attiveranno le luci di fine convoglio. L'associazione completa tra funzioni e CV e' la seguente:

CV33 <=> FL
CV34 <=> FR
CV35 <=> F1
CV36 <=> F2
CV37 <=> F3
CV38 <=> F4
CV39 <=> F5
CV40 <=> F6
CV41 <=> F7
CV42 <=> F8

Esempio: Se CV35=0000.0001 (1) il decoder all'arrivo di una attivazione (o disattivazione) di F1 rispondera' attivando (o disattivando) le luci di fine convoglio.

Esempio: Se CV33=0000.0001 (1) e CV34=0000.0010 (2) il decoder all'accensione delle luci durante la marcia avanti accendera' i LED mentre durante la marcia indietro attivera' la funzione ausiliaria (AUX).

Dimming delle luci (CV47)

<i>CV47 – Dimming delle Luci</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	A4	A3	A2	A1	A0

La CV47 fissa l'intensita' luminosa dei 14 LED saldati sul decoder. L'intensita' massima si ottiene scrivendo 16 nella CV, mentre la minima si ha scrivendo 3: per valori minori a 3 si potrebbe avere uno sfarfallio delle luci dipendente dal sistema digitale usato, quindi si consiglia di scrivere valori nel range 3..16 per avere la massima resa estetica.

Esempio: Se CV47=0001.0000 (16) allora le luci saranno alla massima luminosita'.

Dimming della funzione ausiliaria - AUX (CV48)

<i>CV48 – Dimming AUX</i>							
128	64	32	16	8	4	2	1
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-	-	-	X4	X3	X2	X1	X0

La CV48 fissa l'intensita' di attivazione per la funzione ausiliaria AUX. L'intensita' massima si ottiene scrivendo 16 nella CV, mentre la minima si ha scrivendo 3: per valori minori a 3 si potrebbe avere uno sfarfallio (se la funzione ausiliaria e' collegata a delle luci) dipendente dal sistema digitale usato, quindi si consiglia di scrivere valori nel range 3..16 per avere la massima resa estetica.

Esempio: Se CV48=0001.0000 (16) allora il carico elettrico collegato all'uscita funzione e' alimentato con la massima tensione disponibile sui binari, con valori inferiori l'alimentazione sara' proporzionalmente inferiore.

Caratteristiche hardware del decoder

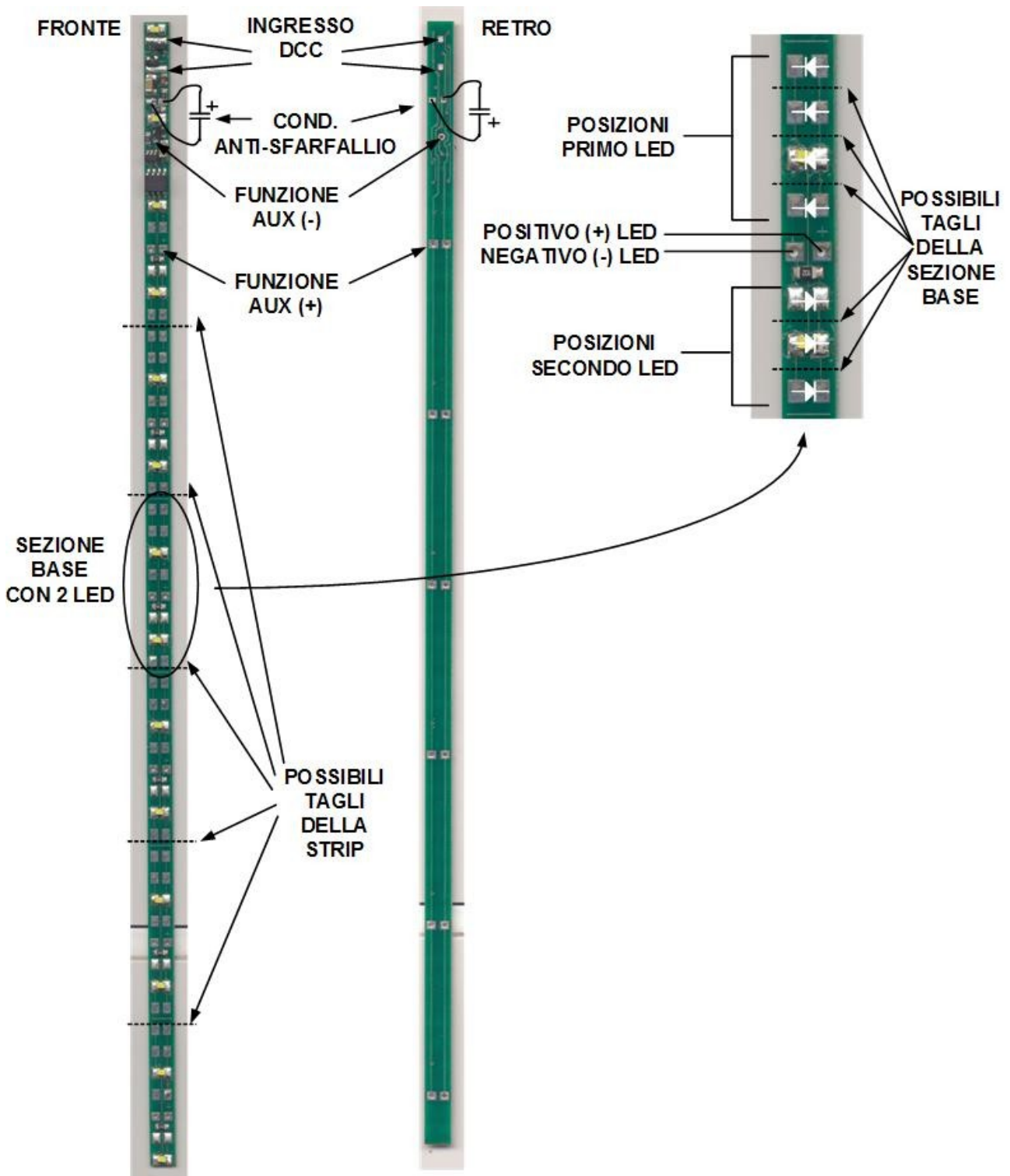
L'hardware del decoder per illuminazione ha le seguenti caratteristiche:

- Assorbimento tipico con alimentazione di 15V (centrale DCC) e dimming delle luci al 50%, strip completa di 14 LED: 26-30mA
- Assorbimento massimo consentito di 150 milliAmpere, quindi la funzione ausiliaria non dovrà assorbire più di $150-30=120\text{mA}$ (4 strip analogiche senza decoder)
- Funzionamento sia in DCC che in analogico
- Comprende due uscite indipendenti: la prima per accendere i LED, la seconda ausiliaria a disposizione dell'utente
- 14 LED bianchi spazati di 20mm uno dall'altro
- Barra sezionalibile in lunghezza tra 70mm e 264mm
- Possibilità di controllare la luminosità delle luci e la tensione sull'uscita ausiliaria
- Microcontrollore PIC12F629 con regolatore di tensione dedicato
- Condensatore antiblacking da 47uF: garantisce al processore 300 ms senza alimentazione
- Dimensioni 264x6x2.4mm, componenti su una sola faccia
- Gestione dell' acknowledge per binario di programmazione con attivazione di tutte le uscite

Gli aspetti da tenere presenti per integrare il decoder sono i seguenti:

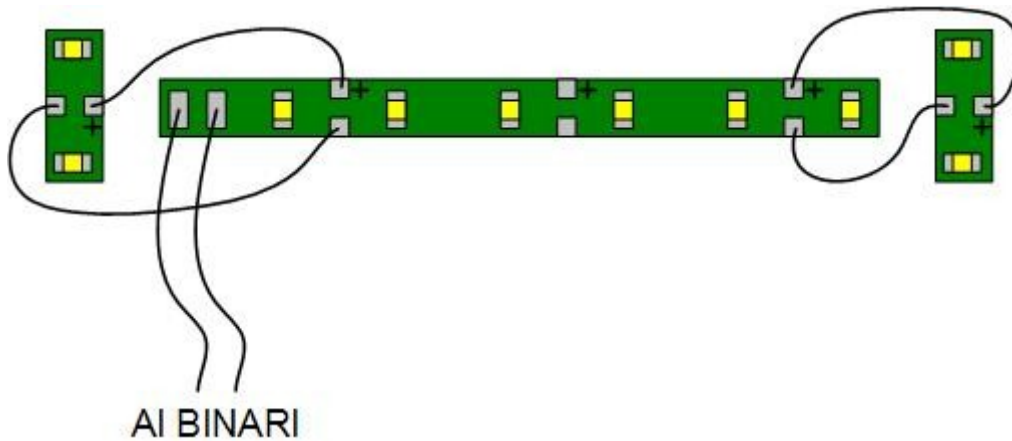
- Il circuito di ACKnowledge è ottenuto attivando per alcuni millisecondi le uscite per tutti i LED e l'uscita ausiliaria, quindi si deve predisporre un carico opportuno sulle uscite stesse per generare un assorbimento tale da essere percepito dalla centrale di comando: tipicamente per le centrali anche più "sorde" una resistenza da 100 Ohm tra i pin (+) e (-) dei LED garantisce una lettura corretta.

Connessione del decoder



1. Il decoder e' connesso alle ruote del convoglio attraverso i due ingressi del segnale DCC.
2. Collegare il condensatore anti-sfarfallio con la polarita' indicata in figura
3. I carichi elettrici da attivare insieme alle luci possono essere collegati tra le piazzole "Positivo (+) LED" e "Negativo (-) LED". Attenzione a non eccedere il massimo assorbimento di potenza.
4. I carichi elettrici da attivare con l'uscita funzione ausiliaria (AUX) possono essere collegati

- tra le piazzole “Funzione AUX (+)” e “Funzione AUX (-)”. Attenzione a non eccedere il massimo assorbimento di potenza.
5. La strip puo' essere tagliata in corrispondenza dei punti indicati in figura. Attenzione alla pista verticale presente sul PCB che indica il punto di taglio.
 6. Una volta tagliata la strip si possono ricavare diversi “Elementi Base” che sono composti da 2 LED e una resistenza di carico (vedi dettaglio nella foto). A loro volta questi elementi di base possono essere tagliati in dimensioni piu' piccole (vedi punti di taglio).
 7. All'interno dell'Elemento Base ci sono 2 LED spostabili in diverse posizioni: per il primo LED sono possibili 4 alternative mentre per il secondo LED solo 3 alternative. Attenzione a rispettare la polarita' dei LED come indicato in figura.
 8. Lo schema di connessione per diverse strip analogiche e' la seguente:



Pacchetti DCC decodificati

Controllo del decoder:

Reset, Idle

Controllo della direzione e funzioni:

Speed packet (14/28/128 passi), Function packet (14/28/128 passi)

Programmazione delle CV:

POM, Direct mode (byte e bit), Register mode, Paged mode

Lista delle CV implementate

<i>CV</i>	<i>Default</i>	<i>Commento</i>	<i>Ver.</i>
1	3	La CV1[6..0] contiene i 7 bit dell' indirizzo del decoder. Valori ammessi tra 1 e 127.	1.0
2..6	-	(non implementate)	
7	10	Versione del firmware (solo lettura): 1.0	1.0
8	13	Codice Costruttore (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	0	Funzioni attivate in analogico LSB. Un bit a 1 nella CV indica che una funzione e' attiva quando si entra in modo analogico, un bit a 0 indica che la funzione sara' disattivata. I singoli bit rappresentano: [F8 F7 F6 F5 F4 F3 F2 F1]	1.0
14	3	Funzioni attivate in analogico MSB. Un bit a 1 nella CV indica che una funzione e' attiva quando si entra in modo analogico, un bit a 0 indica che la funzione sara' disattivata. I singoli bit rappresentano: [X X X X X X FR FL]	1.0
15..16	-	(non implementate)	
17	192	Indirizzo esteso MSB . I bit 5..0 contengono i 6 MSB dell'indirizzo esteso (14 bit). I bit 7 e 6 devono essere posti a 1.	1.0
18	3	Indirizzo esteso LSB . I bit 7..0 contengono gli 8 LSB dell'indirizzo esteso (14 bit).	1.0
19	0	Indirizzo di consist . Il bit 7 contiene la direzione del decoder all'interno del consist: nella stessa direzione (0) o in direzione opposta (1). I bit 6..0 contengono l'indirizzo del consist. Il valore 0 in questa CV disabilita il consist.	1.0
20..28	-	(non implementate)	
29	134	Modo operativo: bit [7]: Non assegnato bit [6]: Non assegnato bit [5]: Indirizzo Esteso (1) oppure standard (0) bit [4..3]: Non assegnati bit [2]: 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]: 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]: se 0 il decoder usa la stessa informazione di direzione che riceve nei pacchetti per stabilire la sua direzione oppure se la inverte (1).	1.0
30..32	-	(non implementate)	

33	1	Funzioni controllate da FL (o F0) nella marcia avanti. Formato della CV: [X X X X X X A L] dove A e' la funzione ausiliaria (AUX – valore 2) e L sono le luci (valore 1). Il default e' l'accensione delle luci con FL (o F0) sia nella marcia avanti sia nella marcia indietro.	1.0
34	1	Funzioni controllate da FL (o F0) nella marcia indietro. Il default e' l'accensione delle luci con FL (o F0) sia nella marcia avanti sia nella marcia indietro.	1.0
35	2	Funzioni controllate da F1 . Il default e' l'attivazione della funzione ausiliaria (AUX) con F1.	1.0
36	0	Funzioni controllate da F2 .	1.0
37	0	Funzioni controllate da F3 .	1.0
38	0	Funzioni controllate da F4 .	1.0
39	0	Funzioni controllate da F5 .	1.0
40	0	Funzioni controllate da F6 .	1.0
41	0	Funzioni controllate da F7 .	1.0
42	0	Funzioni controllate da F8 .	1.0
43..46	-	(non implementate)	
47	8	Regolazione dell'intensita' delle luci (3..16)	1.0
48	8	Regolazione dell'intensita' della funzione ausiliaria (3..16)	1.0
49..128	-	(Non implementate)	