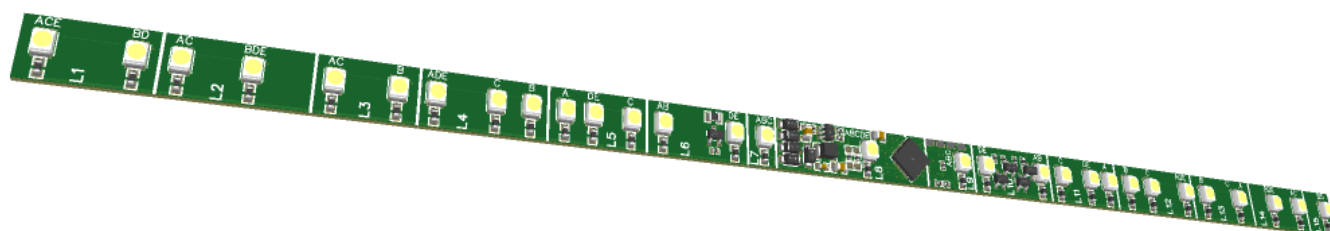


# Manuale utente decoder DIC-A502

## versione 1.0



# Sommario

<b>Sommario</b>	<b>2</b>
<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
Caratteristiche dell'hardware	3
Caratteristiche del firmware	4
Attenzione: accorgimenti / azioni da evitare	4
<b>Connessione del decoder</b>	<b>6</b>
Contatti ai binari	6
Condensatore anti-sfarfallio	6
Uscite ausiliarie	6
<b>Uso del decoder</b>	<b>8</b>
Cambio indirizzo	8
Reset del decoder	8
Funzionamento in analogico	8
Commutazione in analogico su comando	9
Commutazione automatica in analogico	9
Funzionamento in modo multi-trazione	9
Associazione delle uscite alle funzioni	10
Accensione e dimming delle luci	11
Effetti luminosi delle luci carrozza	12
Modalita' "standard"	12
Modalita' "neon"	12
Effetti luminosi delle uscite ausiliarie	13
Lettura e scrittura dell CV	13
Altre funzioni	13
<b>Lista delle variabili di configurazione (CV)</b>	<b>15</b>
<b>Personalizzazione della posizione dei LED</b>	<b>20</b>
<b>Esempi di uso del decoder</b>	<b>22</b>
<b>Appendici</b>	<b>23</b>
Bit e Bytes	23
Calcolo indirizzo corto e lungo	25
Indirizzo corto	25
Indirizzo lungo	25

## Introduzione

Questo decoder e' stato pensato principalmente per l'illuminazione delle carrozze ferroviarie in scala H0. La sua progettazione modulare permette di adeguarlo alla lunghezza del rotabile semplicemente tagliando le parti in eccesso conservandone, pero', la completa funzionalita'. Puo' essere anche affiancato da singoli LED (senza decoder) in modo da illuminare sezioni diverse dello stesso vagone (ad esempio nelle carrozze a due piani). Anche se pensato per la scala H0, le dimensioni sono tali da renderlo compatibile con il montaggio in tutte le scale fermodellistiche, dalla Z fino alla 0. Le dimensioni estremamente contenute (10mm di larghezza) permettono di inserirlo in carrozze dove lo spazio e' ridotto o dove si vogliano illuminare dei particolari (ad esempio corridoi, ritirate o vestiboli) di difficile accessibilita'.

## Caratteristiche dell'hardware

- Consumo complessivo con 14 LED accesi (1 LED per scompartimento + le 2 ritirate per una carrozza UIC-x di seconda classe) inferiore ai 10mA
- DC/DC converter step-down incorporato con efficienza minima 85% in grado di diminuire la corrente assorbita dalla centralina a parita' di illuminazione
- Ingresso DCC capace di funzionare da 5V fino a 24V
- Funzionamento sia in DCC che in analogico con conversione automatica selezionabile da CV
- Incorpora quattro uscite indipendenti a disposizione dell'utente (luci di fine convoglio, luci ritirate, lampeggianti...) con positivo comune (5V) e con resistenza di limitazione della corrente già integrata.
- Incorpora 30 LED bianchi (tonalita' bianco caldo, 2700-3000 °K) spazati per poter illuminare ogni singolo scompartimento e le ritirate delle carrozze italiane piu' diffuse (UIC-x di prima e seconda classe, UIC-z di prima e seconda classe, gran confort)
- LED selezionabili con ponticello SMD per escludere o accendere i singoli LED
- Barra sezionalibile in lunghezza tra circa 100mm e 280mm
- Possibilita' di controllare la luminosita' delle luci e delle 4 uscite ausiliarie
- Microcontrollore PIC a 8 bit / 16 MHz capace di indirizzare singolarmente i LED
- connessione per condensatore anti-blackout singolo (1000uF, 6.3V) oppure con 2 supercondensatori (1F, 2.7V)
- Dimensioni 270x10x2.7mm, componenti su una sola faccia

- Gestione dell' acknowledge per binario di programmazione
- Piazzole per le prese di corrente riportate su tutta la lunghezza del decoder

## Caratteristiche del firmware

- Decoder per funzioni standard a 5 uscite, indirizzo da 1 a 127 (7 bit) oppure indirizzo esteso da 1 a 10239 (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 / 28 /128 step (trazione)
- Tutte le uscite (5 – luci e 4 funzioni ausiliarie) assegnabili alle funzioni F0(FL)...F12.  
Ogni funzione puo' essere riassegnata ad una di queste azioni:
  - Accensione/spegnimento delle luci carrozza (default F0)
  - Accensione/spegnimento dell'uscita AUX1 (default F1)
  - Accensione/spegnimento dell'uscita AUX2 (default F2)
  - Accensione/spegnimento dell'uscita AUX3 (default F3)
  - Accensione/spegnimento dell'uscita AUX4 (default F4)
  - Attivazione/disattivazione della modalita' ad alta luminosita' (default F5)
- Gestione delle singole funzioni in modalita' consist (multi-trazione)
- Verso di marcia settabile nelle operazioni standard e in modalita' multi-trazione
- Intensita' delle singole luci e delle uscite ausiliarie controllabile attraverso CV dedicate, 2 set di luminosita' commutabili con la pressione di un tasto funzione
- ON/OFF delle singole luci indirizzabili con CV dedicate
- Effetti di lampeggio (sincrono/asincrono) e luci di emergenza sulle uscite ausiliarie
- Luci ausiliarie comandabili in maniera dipendente dal verso (semipilota)
- Uscite ausiliarie con connessione ad anodo comune

## Attenzione: accorgimenti / azioni da evitare

- Questo decoder va usato esclusivamente per l'illuminazione delle carrozze modello, ogni altro impiego non e' consigliato/ammesso
- Eseguire ogni connessione e cablaggio con l'alimentazione / segnale DCC disconnessi

- 
- Evitare ogni forza meccanica e pressione sul decoder
  - Assicurarsi che nessuna parte metallica vada a toccare il decoder oppure un filo non isolato connesso al decoder: se lo chassis o dei dettagli della carrozza sono metallici, provvedere all'isolamento con nastro o termorestringente
  - Saldare i fili di connessione esclusivamente nelle piazzole indicate in questo manuale d'uso.
  - Realizzare le connessioni elettriche secondo lo schema riportato in questo manuale e ricontrollarle prima di dare tensione al rotabile.
  - Una volta installato sul rotabile controllare anche l'integrità dei fili e la bontà delle saldature.
  - Eseguire il primo test sul binario di programmazione o con una centralina capace di erogare una corrente di lavoro limitata.
  - Non esporre all'umidità o direttamente all'acqua.

## Connessione del decoder

Le connessioni del decoder sono di 3 tipi:

### Contatti ai binari

Le connessioni ai binari possono essere effettuate su qualsiasi parte dei contatti presenti sul decoder, la striscia di contatti destra e sinistra sono in continuit  elettrica quindi si possono effettuare tutti i collegamenti che si vogliono (carrozze multi-carrello) avendo cura di collegare tutti i contatti provenienti da una rotaia ad una sola delle strisce argentate e lo stesso per l'altra rotaia, senza mai scambiare i collegamenti (corto circuito del segnale DCC).

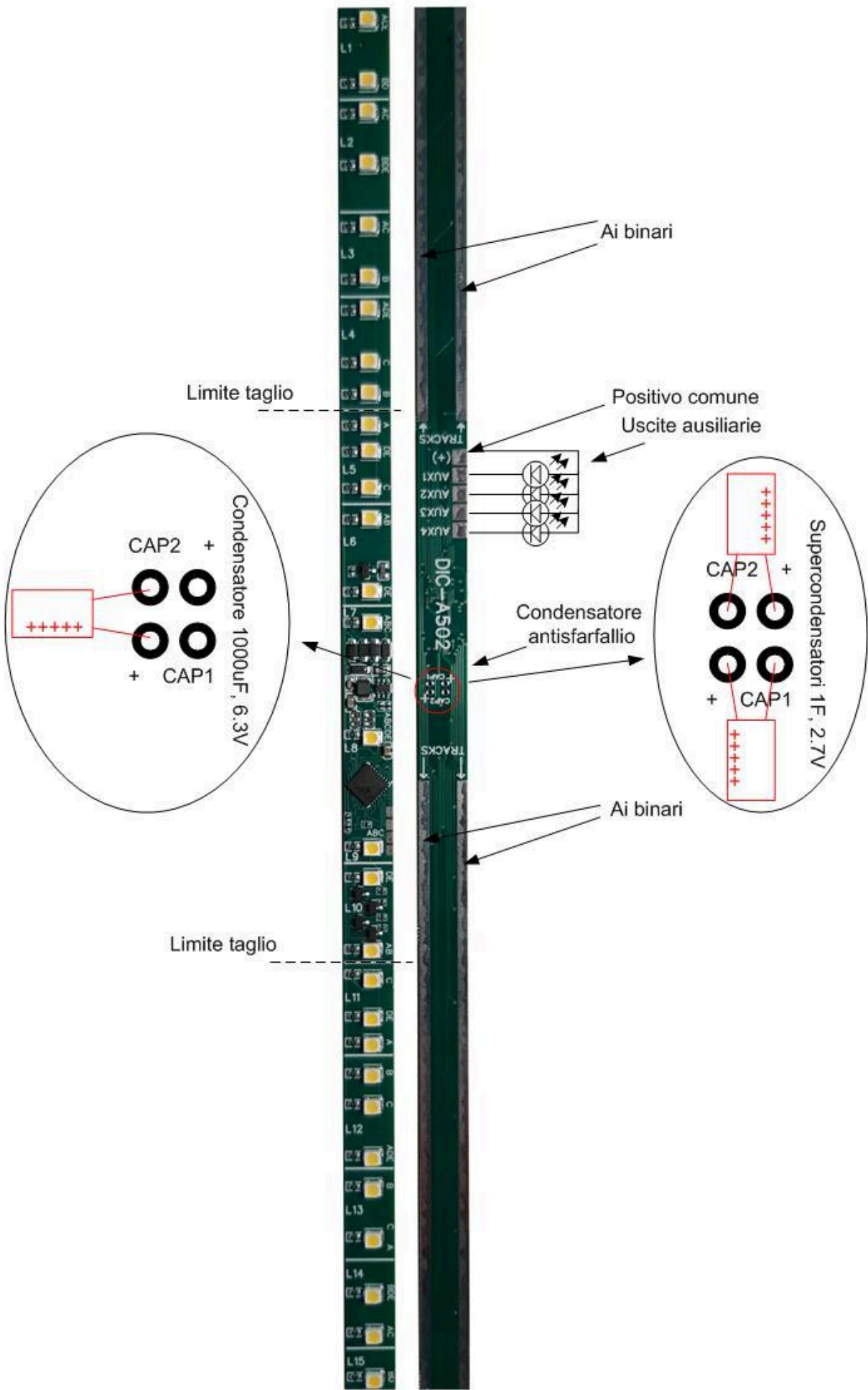
### Condensatore anti-sfarfallio

Il condensatore piu' grande e' meglio risponde alla cattiva captazione dell'alimentazione dai binari. Quindi montare un condensatore elettrolitico, (rispettando la polarita') piu' grande possibile considerando lo spazio a disposizione. Sul decoder c'e' lo spazio per 2 condensatori posti in serie: la loro tensione totale deve essere di 5V che e' la tensione di alimentazione del decoder stesso. Il circuito e' compatibile con 2 supercondensatori di tensione 2.7-2.8V connessi in serie. Alternativamente si puo' collegare un singolo condensatore elettrolitico con tensione di lavoro almeno 6.3V.

### Uscite ausiliarie

Le quattro uscite ausiliarie sono pensate per il collegamento di LED o di altri carichi ad alta potenza (sganciavagoni...). Da notare che la loro connessione e' ad anodo (positivo) comune (nel caso di connessione di LED).

Il decoder e' composto da 15 "sezioni" che comprendono 1, 2 o 3 LED, marcate sul decoder con le etichette L1 ... L15. Queste singole sezioni sono i 15 LED indipendenti comandabili dal decoder come indicate nelle CV50 e CV51. Nella figura di seguito e' riportato uno schema di connessione del decoder:



# Uso del decoder

## Cambio indirizzo

CV coinvolte nella funzione: **CV1, CV17, CV18, CV29**.

L'indirizzo di default e' 3.

L'indirizzo del decoder puo' essere corto (tra 1 e 127) oppure lungo (tra 1 e 10239) e permette alla centralina di inviare dei comandi specifici per il decoder stesso. L'indirizzo corto si programma in questo modo:

1. impostare nella CV1 un numero tra 1 e 127 che sara' il nuovo indirizzo DCC
2. impostare nella CV29 il bit 5 a 0 per selezionare il funzionamento con indirizzi corti.

L'indirizzo lungo si programma in questo modo (prima di farlo leggere in appendice come si calcolano la CV17 e CV18 per impostare un dato indirizzo).

1. impostare la CV 17 con la parte piu' significativa dell'indirizzo (6 bit)
2. impostare la CV18 con la parte meno significativa dell'indirizzo (8 bit)
3. impostare nella CV29 il bit 5 a 1 (+32 in decimale) per selezionare il funzionamento con indirizzi lunghi

A tutti gli effetti nel decoder possono coesistere due indirizzi distinti, uno corto (CV1) e uno lungo (CV17 e CV18). L'uso dell'uno o l'altro si puo' selezionare semplicemente modificando il bit[5] della CV29 come indicato.

## Reset del decoder

CV coinvolte nella funzione: **CV8**.

Il reset del decoder ha lo scopo di ripristinare il valore di default di tutte le CV. Questa azione si puo' fare rapidamente scrivendo nella CV8 un valore diverso da 13 e spegnendo / riaccendendo il decoder. L'inizializzazione delle CV dopo l'accensione e' visualizzata con l'accensione del LED L8 per tutta la durata dell'operazione.

## Funzionamento in analogico

CV coinvolte nella funzione: **CV1, CV12, CV13, CV14, CV46, CV47**.



Il funzionamento del decoder può essere impostato per operare solo in modalità analogica oppure per ottenere una commutazione automatica in modalità analogica in caso di mancanza di pacchetti DCC validi. Questo attraverso l'impostazione di alcune CV.

## Funzionamento in analogico

Impostando il valore della CV1 a 0 (CV1=0) si avrà il funzionamento in modalità analogica. Il decoder, appena messo il rotabile sui binari (non importa se con alimentazione analogica o digitale), attiverà tutte le funzioni impostate nelle CV13 e CV14 esattamente come se si fossero premuti i relativi tasti funzione sulla centralina DCC. Non ci sarà nessuna possibilità di comandarlo o di disattivare le funzioni se non modificando le CV13 e CV14. La CV13 controllerà le funzioni F0...F7 per mezzo dei bit[0]...bit[7] mentre la CV14 controllerà le funzioni F8...12 per mezzo dei bit bit[0]...bit[4]. Ogni bit posto a 1 significa che la funzione indicata sarà attiva in analogico, ogni bit posto a 0 indica che la funzione non sarà attiva in analogico. Le uscite dipendenti dal verso di marcia continueranno a funzionare (solo con alimentazione analogica) come indicato nelle CV46 e CV47.

## Commutazione automatica in analogico

Per ottenere la commutazione automatica in modalità analogica si deve impostare il valore 1 nella CV12. Il decoder se non riceverà pacchetti DCC validi per 1 secondo passerà automaticamente in modalità analogica e attiverà tutte le funzioni indicate nelle CV13 e CV14 esattamente come se si fossero premuti i relativi tasti funzione sulla centralina DCC. Non ci sarà nessuna possibilità di comandarlo o di disattivare le funzioni se non modificare le CV13 e CV14 con una centralina DCC. La CV13 controllerà le funzioni F0...F7 per mezzo dei bit[0]...bit[7] mentre la CV14 controllerà le funzioni F8...12 per mezzo dei bit bit[0]...bit[4]. Ogni bit posto a 1 significa che la funzione indicata sarà attiva in analogico, ogni bit posto a 0 indica che la funzione non sarà attiva in analogico. Le uscite dipendenti dal verso di marcia continueranno a funzionare (solo con alimentazione analogica) come indicato nelle CV46 e CV47.

## Funzionamento in modalita' multi-trazione

CV coinvolte nella funzione: **CV19, CV21, CV22.**

In modalità multi-trazione il decoder riceve e decodifica i pacchetti di comando diretti a due diversi indirizzi, quello di base (CV1 oppure CV17 e CV18) e quello di multi-trazione (CV19). Quali siano le funzioni comandabili usando l'indirizzo di base o quello multi-trazione è indicato nelle CV21 e CV22. Se la CV19 contiene il valore 0 (default), allora il funzionamento in modo multi-trazione è disabilitato.

Impostando un numero tra 1 e 127 nella CV19 si abilita la modalità multi-trazione e l'indirizzo specificato nei primi 7 bit della CV19 diventa a tutti gli effetti un nuovo indirizzo del decoder attraverso il quale ricevere i comandi per le funzioni specificate nelle CV21 e CV22.

Il bit[7] della CV19 controlla (se posto a 1) l'inversione del senso di marcia del decoder quando è posto in modalità multi-trazione (usato solo per le uscite attivate con il senso di marcia).

La CV21 controllerà le funzioni F0...F7 per mezzo dei bit[0]...bit[7] mentre la CV22 controllerà le funzioni F8...12 per mezzo dei bit bit[0]...bit[4]. Ogni bit posto a 1 significa che la funzione indicata sarà attivabile/disattivabile in multi-trazione, ogni bit posto a 0 indica che la funzione sarà ancora controllata solo dall'indirizzo di base.

## Associazione delle uscite alle funzioni

CV coinvolte nella funzione: **CV33, CV34, CV35, CV36, CV37, CV38, CV39, CV40, CV41, CV42, CV43, CV44, CV45, CV46, CV47.**

L'associazione delle uscite del decoder (reali o virtuali) è controllato dalle CV33 alla CV45. Le uscite del decoder attivabili sono queste:

- Luci scompartimenti, uscita reale controllata dal bit[0] della CV (valore 1)
- Uscita AUX1, uscita reale controllata dal bit[1] della CV (valore 2)
- Uscita AUX2, uscita reale controllata dal bit[2] della CV (valore 4)
- Uscita AUX3, uscita reale controllata dal bit[3] della CV (valore 8)
- Uscita AUX4, uscita reale controllata dal bit[4] della CV (valore 16)
- Commutazione luminosità, uscita virtuale controllata dal bit[5] della CV (valore 32)

Le CV da modificare sono associate alle funzioni in questo modo:

- CV33 - F0 (o Luci)
- CV34 - F1
- CV35 - F2
- CV36 - F3
- ...
- CV45 - F12

Per comandare una o più uscite con una funzione basterà impostare il valore o la somma dei valori delle singole uscite dentro la CV corrispondente. Ad esempio per attivare le luci scompartimenti e le funzioni AUX1 e AUX2 alla pressione di F3:

- CV36 (associata a F3) = 1 (luci scompartimenti) + 2 (AUX1) + 4 (AUX2) = 7

Le CV46 e CV47 controllano le uscite attivate in marcia avanti (CV46) e marcia indietro (CV47). Ogni bit posto a 1 nella CV46 indica che la relativa uscita sarà attiva in marcia avanti

mentre ogni bit posto a 0 nella CV indica una uscita non attiva. Analogamente si comporterà la CV47 per la marcia indietro. Ad esempio se si volessero attivare le luci scompartimenti sia in marcia avanti che indietro, l'uscita AUX1 solo in marcia avanti e l'uscita AUX2 solo in marcia indietro:

- CV46 (associata a marcia avanti) = 1 (luci scompartimenti) + 2 (AUX1) = 3
- CV47 (associata a marcia indietro) = 1 (luci scompartimenti) + 4 (AUX2) = 5

## Accensione e dimming delle luci

CV coinvolte nella funzione: **CV50, CV51, CV52, CV55, CV60, CV61, CV62, CV63, CV64, CV65, CV66, CV67, CV68, CV69.**

L'accensione delle luci dei singoli scompartimenti e' comandata dalla coppia di CV50 e CV51. Le CV sono associate ai singoli LED in questo modo:

CV50 bit[0] = L1 (LED 1)

CV50 bit[1] = L2 (LED 2)

CV50 bit[2] = L3 (LED 3)

...

CV50 bit[7] = L8 (LED 8)

CV51 bit[0] = L9 (LED 9)

...

CV51 bit[6] = L15 (LED 15)

La coppia di CV50 e CV51 comanda la disabilitazione dei LED. Ogni bit posto a 1 indica che il LED corrispondente sara' comandabile normalmente mentre ogni bit posto a 0 indica che il bit corrispondente sara' spento e non comandabile in nessun modo.

La CV che controlla le uscite ausiliarie e' la CV52. I bit della CV sono associati alle singole uscite ausiliarie in questo modo:

- CV52 bit[0] = AUX1
- CV52 bit[1] = AUX2
- CV52 bit[2] = AUX3
- CV52 bit[3] = AUX4

Ogni bit posto a 1 indica una uscita comandabile nelle normali operazioni del decoder, un bit a 0 indica che l'uscita corrispondente sara' disabilitata in maniera permanente.

Il decoder puo' controllare tutti i LED e le uscite ausiliarie con due set di CV impostando due profili di luminosita' indipendenti e commutabili tra loro per mezzo della funzione

“commutazione luminosita’” (associata di default a F5). Il primo set di luminosita’ (luminosita’ “alta” come default) e’ controllato dalle seguenti CV

- CV60 - luminosita’ dei LED degli scompartimenti
- CV62 - luminosita’ del LED associato ad AUX1
- CV63 - luminosita’ del LED associato ad AUX2
- CV64 - luminosita’ del LED associato ad AUX3
- CV65 - luminosita’ del LED associato ad AUX4

mentre il secondo set di luminosita’ (luminosita’ “in scala” o “bassa” come default) e’ controllato dalle seguenti CV

- CV61 - luminosita’ dei LED degli scompartimenti
- CV66 - luminosita’ del LED associato ad AUX1
- CV67 - luminosita’ del LED associato ad AUX2
- CV68 - luminosita’ del LED associato ad AUX3
- CV69 - luminosita’ del LED associato ad AUX4

Quale sia il set di luminosita’ attivato all’accensione del decoder e’ specificato nella CV55 con la seguente associazione:

- CV55=0 illuminazione “in scala” all’accensione del decoder
- CV55=1 illuminazione “alta” all’accensione del decoder

## Effetti luminosi delle luci carrozza

CV coinvolte nella funzione: **CV73, CV74, CV75, CV76, CV77, CV78, CV79.**

Gli effetti legati alle luci degli scompartimenti sono comandabili attraverso la CV73 che puo’ essere impostata con i valori 0 o 1 per abilitare la modalita’ “standard” o la modalita’ “neon”. Nei capitoli seguenti assumeremo che i LED siano tutti attivati (CV50=255 e CV51=127).

### Modalita’ “standard”

Per attivare questa modalita’ occorrera’ impostare la CV73=0. All’accensione del decoder tutti gli scompartimenti della carrozza saranno spenti, all’arrivo del comando di accensione si accenderanno tutti contemporaneamente, all’arrivo del comando di spegnimento tutti torneranno spenti.

## Modalita' "neon"

Per attivare questa modalita' occorrera' impostare la CV73=1. All'accensione dei LED verra' simulato il "blinking" tipico dei tubi al neon con velocita' casuale e variabile, impostata nelle CV76 e CV77, dopo di che l'illuminazione sarà uguale alla modalita' "standard".

E' possibile impostare anche un effetto di "tubo al neon che si sta rompendo" in (fino a) due scompartimenti a scelta dell'utente. Gli scompartimenti dove attivare questo effetto sono impostabili nelle CV74 e CV75 (valore dello scompartimento tra 1 e 15, lo 0 disattiva l'effetto). La frequenza con cui questo effetto si manifesta e' casuale e il suo massimo (in secondi) e' specificato nelle CV78 e CV79 rispettivamente per gli scompartimenti delle CV74 e CV75.

## Effetti luminosi delle uscite ausiliarie

CV coinvolte nella funzione: **CV53, CV54, CV71, CV72.**

La modalita' di accensione delle uscite ausiliarie e' specificata nella CV53 (per le uscite AUX1 e AUX2) e nella CV54 (per le uscite AUX3 e AUX4) secondo il seguente schema:

- CV53 - CV54 = 0 (i LED delle due uscite saranno accesi in maniera continua)
- CV53 - CV54 = 1 (i LED delle due uscite lampeggeranno in maniera asincrona fra loro)
- CV53 - CV54 = 2 (i LED delle due uscite lampeggeranno in maniera sincrona fra loro)
- CV53 - CV54 = 3 (i LED delle due uscite emuleranno un lampeggiatore di emergenza in maniera sincrona fra loro)
- CV53 - CV54 = 4 (i LED delle due uscite emuleranno un lampeggiatore di emergenza in maniera asincrona fra loro).

Il tipo di sequenza del lampeggiatore di emergenza e' controllata dalle CV71 e CV72. La CV71 imposta l'intensita' della luce nel momento in cui e' minima, la CV72 imposta la meta' dell'intensita' della luce nel momento in cui e' massima. L'andamento della luminosita' tra il minimo e massimo e' sinusoidale.

## Lettura e scrittura del CV

CV coinvolte nella funzione: **Tutte.**

Le CV del decoder possono essere lette e scritte usando il modalita' "direct" sia a bit che a byte come specificato dalle norme NMRA. Ogni volta che si programma una CV e' necessario fare un ciclo di spegnimento e riaccensione del decoder (se la centralina non lo fa gia' autonomamente) per permettere l'aggiornamento delle CV e dei modi operativi a loro legati. E' possibile anche la programmazione sul "main track" (POM) di tutte le CV escluse quelle che contengono l'indirizzo. In modalita' POM non e' possibile rileggere le CV.

## Altre funzioni

CV coinvolte nella funzione: **CV29, CV70.**

La CV29 contiene 2 bit che comandano la risposta del decoder ai pacchetti di comando in arrivo.

- CV29 bit[0]: verso di marcia del decoder. Se il bit[0] di CV29 e' posto a 0 il verso di marcia del decoder sarà uguale a quello contenuto nei pacchetti inviati al decoder. Se posto a 1 il verso di marcia sarà opposto a quello contenuto dei pacchetti inviati al decoder. Ovviamente questa funzione ha un senso per le uscite il cui stato è dipendente dal verso di marcia (bit della CV46 diverso dal bit corrispondente della CV 47).
- CV29 bit[1]: pacchetti di comando con velocità a 14 o 28 passi. Se il bit[1] di CV29 e' posto a 1 allora il decoder decodificherà i pacchetti in arrivo dalla centrale come contenenti 28 passi di velocità, se posto a 0 il decoder decodificherà i pacchetti in arrivo dalla centrale come contenenti 14 passi di velocità e l'informazione di accensione delle luci.

La lunghezza dell'impulso di acknowledge (necessario alla centralina per rileggere le CV) si può cambiare in durata modificando la CV70 che contiene la durata (espressa in millisecondi) dell'impulso stesso. Da modificare solo nel caso la centralina non riesca a rileggere correttamente le CV. Lo standard NMRA indica in 6ms il requisito per poter essere compatibili con lo standard ma alcune centraline potrebbero aver bisogno di impulsi un po' più lunghi per funzionare correttamente. L'ampiezza dell'impulso di acknowledge è di circa 100mA e viene visualizzato accendendo anche il LED L8 per lo stesso periodo di tempo indicato nella CV70.

## Lista delle variabili di configurazione (CV)

- **CV1** indirizzo corto (0-127) - (default 3). Scrivendo 0 in questa CV il decoder funzionerà solo in analogico.
- CV2-CV6 non implementate
- **CV7** Versione del Firmware - (default 10 - versione 1.0)
- **CV8** Costruttore - (default 13 - decoder DIY). Scrivendo in questa CV un numero diverso da 13 e spegnendo / riaccendendo il decoder si avrà un reset di tutte le CV al valore di default.
- CV9-CV11 non implementate
- **CV12** Conversione automatica alimentazione. (default 0 - conversione disabilitata)
  - 0: non abilitata, il decoder rimane sempre in digitale
  - 1: abilitata, il decoder passa in modalità analogica 1 secondo dopo che non arrivano più pacchetti DCC validi
- **CV13** Funzioni (F0-F7) attive in modalità analogica - (default 31 - tutte le funzioni F0 (1) ...F4 (16) sono attive in modalità analogica)
- **CV14** Funzioni (F8-F12) attive in modalità analogica - (default 0 - nessuna funzione F8 ... F12 è attiva in modalità analogica)
- CV15-CV16 non implementate
- **CV17** indirizzo lungo MSB (6 bits) - (default 0). L'indirizzo lungo completo si calcola come indicato in appendice.
- **CV18** indirizzo lungo LSB (8 bits) - (default 3). L'indirizzo lungo completo si calcola come indicato in appendice.
- **CV19** Indirizzo di consist (default 0 - nessuna multi-trazione).
  - bit[7] verso di marcia
  - bit[6..0] indirizzo (0..127)

È la CV che permette l'associazione di più decoder ad un solo indirizzo. Quando si scrive un numero diverso da 0 nella CV19 il decoder inizierà a rispondere a questo indirizzo per le funzioni specificate nelle CV21 e CV22.

- CV20 non implementata
- **CV21** Funzioni(F0-F7) comandabili in modalità multi-trazione - (default 31 - tutte le funzioni F0 (1) ...F4 (16) sono comandabili in modalità multi-trazione). Ogni bit posto a 1 indica che la relativa funzione può essere comandata dall'indirizzo della

multi-trazione mentre il bit posto a 0 indica che, pur essendo in modalità multi-trazione. la relativa funzione può essere solo comandata dall'indirizzo base del decoder (CV1 o CV17+CV18)

- **CV22** Funzioni (F8-F12) comandabili in modalita' multi-trazione - (default 0 - nessuna)
- CV23-CV28 non implementate
- **CV29** Modalita' operativa del decoder (Default 130 - decoder funzioni, indirizzo corto, 28 steps, verso di marcia normale)
  - bit[5] = indirizzo lungo (1) o corto (0)
  - bit[1] = 28 step (1) o 14 step(0) -
  - bit[0] = controllo verso di marcia (0:normale, 1:invertito)
- CV30-CV32 non implementate
- **CV33** Funzioni attivate da F0/FL - (default 1 - la funzione F0/FL accende le luci)
  - (Bit[0]=luci scompartimenti
  - Bit[1]=AUX1
  - Bit[2]=AUX2
  - Bit[3]=AUX3
  - Bit[4]=AUX4
  - Bit[5]=cambio luminosita' tra i due set impostati nelle CV60...CV69
- **CV34** Funzioni attivate da F1 - (default 2 - AUX1 ON)
- **CV35** Funzioni attivate da F2 - (default 4 - AUX2 ON)
- **CV36** Funzioni attivate da F3 - (default 8 - AUX3 ON)
- **CV37** Funzioni attivate da F4 - (default 16 - AUX4 ON)
- **CV38** Funzioni attivate da F5 - (default 32 - Cambio luminosita' ON)
- **CV39** Funzioni attivate da F6 - (default 0 - nessuna)
- **CV40** Funzioni attivate da F7 - (default 0 - nessuna)
- **CV41** Funzioni attivate da F8 - (default 0 - nessuna)
- **CV42** Funzioni attivate da F9 - (default 0 - nessuna)
- **CV43** Funzioni attivate da F10 - (default 0 - nessuna)
- **CV44** Funzioni attivate da F11 - (default 0 - nessuna)
- **CV45** Funzioni attivate da F12 - (default 0 - nessuna)
- **CV46** Uscite attive nella marcia avanti: un bit a 1 indica una uscita attiva quando si va in marcia avanti - (default 31 - tutte le uscite attive)
  - Bit[0]=luci scompartimenti
  - Bit[1]=AUX1



- Bit[2]=AUX2
- Bit[3]=AUX3
- Bit[4]=AUX4
- **CV47** Uscite attive nella marcia indietro - (default 31 - tutte attive)
  - Bit[0]=luci scompartimenti
  - Bit[1]=AUX1
  - Bit[2]=AUX2
  - Bit[3]=AUX3
  - Bit[4]=AUX4
- CV48-CV49 non implementate
- **CV50** LED attivi #1..#8 - un bit posto a 1 permette di attivare il LED corrispondente (default 255 - tutti i LED attivabili con i tasti funzione F0/FL...F12)
  - sezione L1 - bit[0]
  - sezione L2 - bit[1]
  - ...
  - sezione L8 - bit[7]
- **CV51** LED attivi #9..#15 - un bit posto a 1 permette di attivare il LED corrispondente (default 255 - tutti i LED attivabili con i tasti funzione F0/FL...F12)
  - sezione L9 - bit[0]
  - ...
  - sezione L15 - bit[7]
- **CV52** Funzioni AUX attive - default 15 (AUX1, AUX2, AUX3 e AUX4 attivabili con i tasti funzione F0/FL...F12)
  - AUX1 - bit[0]
  - AUX2 - bit[1]
  - AUX3 - bit[2]
  - AUX4 - bit[3]
- **CV53** Modalita' operativo per AUX 1 e 2: - (default 0 - luci continue)
  - 0: luci continue
  - 1: flash asincrono
  - 2: flash sincrono
  - 3: luci di emergenza sincrone
  - 4: luci di emergenza asincrone

- **CV54** Modalita' operativa per AUX 3 e 4: come per la CV53 ma per le uscite AUX 3 e 4 - (default 0 - luci continue)
- **CV55** Modalita' ad "alta luminosita'" (1) oppure "luminosita' in scala" (0) all'accensione. (Default 0 - modalita' a luminosita' in scala)
- CV56-CV59 non implementate
- **CV60** Dimming LED nella modalita' ad alta luminosita' - (Default 255 - luminosita' 100%). A tutti gli effetti i gruppi di CV [CV60, CV62, CV63, CV64, CV65] e [CV61, CV66, CV67, CV68, CV69] contengono due gruppi di settaggi per tutte le luminosita' del decoder (scompartimenti e luci ausiliarie) commutabili alla pressione di un tasto funzione (default F6).
- **CV61** Dimming LED nella modalita' a luminosita' in scala - (Default 64 - luminosita' 25%)
- **CV62** Dimming AUX1 nella modalita' ad alta luminosita' - (Default 255 - luminosita' 100%)
- **CV63** Dimming AUX2 nella modalita' ad alta luminosita' - (Default 255 - luminosita' 100%)
- **CV64** Dimming AUX3 nella modalita' ad alta luminosita' - (Default 255 - luminosita' 100%)
- **CV65** Dimming AUX4 nella modalita' ad alta luminosita' - (Default 255 - luminosita' 100%)
- **CV66** Dimming AUX1 nella modalita' a luminosita' in scala - (Default 64 - luminosita' 25%)
- **CV67** Dimming AUX2 nella modalita' a luminosita' in scala - (Default 64 - luminosita' 25%)
- **CV68** Dimming AUX3 nella modalita' a luminosita' in scala - (Default 64 - luminosita' 25%)
- **CV69** Dimming AUX4 nella modalita' a luminosita' in scala - (Default 64 - luminosita' 25%)
- **CV70** Lunghezza impulso di acknowledge in ms - (Default 6 - lunghezza impulso di acknowledge di 6 ms)
- **CV71** Parametro di offset per le luci di emergenza - (Default 0 - nessun offset)
- **CV72** Parametro di ampiezza per le luci di emergenza - (Default 127 - ampiezza 100%)
- **CV73** modalita' di accensione delle luci (Default 0: standard)

- 0:accensione e spegnimento “standard” (nessun effetto neon)
- 1: effetto “neon”: (accensione dei LED con effetto blinking comandato da CV76 e CV77, spegnimento immediato. Effetto guasto dei neon comandato da CV74 e CV75 con frequenza comandata da CV78 e CV79)
- **CV74** Selezione LED #1 per effetto guasto - (Default 0 - Non attivo)
  - 0: non attivo
  - 1..15 - numero del LED
- **CV75** Selezione LED #2 per effetto guasto - (Default 0 - Non attivo)
  - 0: non attivo
  - 1..15 - numero del LED
- **CV76** Minima velocita' per effetto accensione neon - (Default 50)
- **CV77** Massima velocita' per effetto accensione neon - (Default 190)
- **CV78** Periodo massimo LED #1 per effetto guasto (espresso in secondi). Diminuendo o aumentando questo numero l'effetto di neon guasto avverra' in maniera piu' o meno frequente - (Default 250 - 4 minuti circa)
- **CV79** Periodo massimo LED #2 for effetto guasto (espresso in secondi). Diminuendo o aumentando questo numero l'effetto di neon guasto avverra' in maniera piu' o meno frequente - (Default 250 - 4 minuti circa)

## Personalizzazione della posizione dei LED

Le posizioni dei LED sono contrassegnate da 5 lettere da "A" fino a "E". Il decoder viene costruito con 30 LED nelle corrette posizioni degli scompartimenti delle carrozze UICx, UICz e Gran Confort. I led sono in package metrico 3528 quindi la loro dimensione e' 3.5x2.8 mm e sono disponibili in bianco caldo (2700-3000 °K). L'associazione tra le lettere marcate sul decoder e i LED e' la seguente:

**Configurazione A:** Carrozza UIC-x di seconda classe (illuminati 12 scompartimenti + 2 ritirate con 14 LED)

**Configurazione B:** Carrozza UIC-z di seconda classe (illuminati 11 scompartimenti + 2 ritirate con 13 LED)

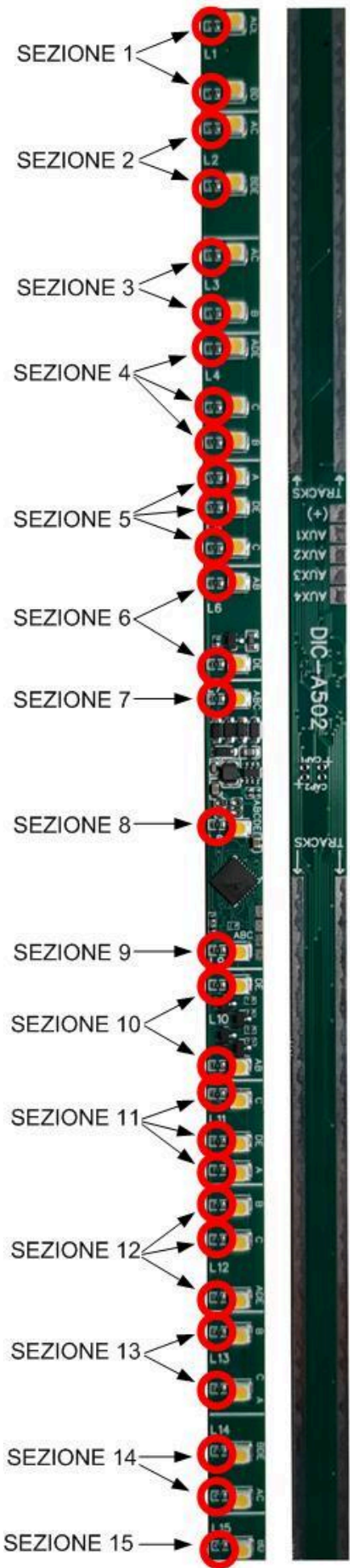
**Configurazione C:** Carrozza UIC-x di prima classe (illuminati 10 scompartimenti + 2 ritirate con 12 LED)

**Configurazione D:** Carrozza UIC-z di prima classe (illuminati 9 scompartimenti + 2 ritirate con 11 LED)

**Configurazione E:** Carrozza Gran Confort (illuminati 8 scompartimenti + 2 ritirate con 10 LED)

Le 5 diverse configurazioni sono relative ai 5 tipi di carrozze italiane piu' diffuse sul mercato, e possono essere selezionate dissaldando oppure tagliando con una tronchesina da elettronica il ponticello vicino al LED nelle posizioni che non interessano (indicate nella figura seguente). Ad esempio se si vuole illuminare una carrozza UIC-x di seconda classe si dovranno rimuovere i LED marcati con una lettera diversa da "A". **Se non siete sicuri di poter eseguire correttamente questa operazione, richiedete un decoder gia' personalizzato.**

N.B. I decoder non sono spediti gia' personalizzati perche' c'e' sempre la possibilita' che una parte del telaio della carrozza o di un arredo vada a coprire il LED nella posizione "nominale". Per questo si lascia al modellista la possibilita' di sceglierne uno vicino ma che comunque vada ad illuminare lo stesso scompartimento. Un altro modo di operare e' di provare fisicamente sul modello il decoder, contrassegnando i LED utilizzabili per l'illuminazione e rimuovere di conseguenza i ponticelli dei LED non usati senza basarsi sulle lettere A,B,C,D ed E che distinguono le diverse configurazioni.



## Appendici

### Bit e Bytes

Le variabili di configurazione dei decoder sono basate su numeri espressi a 8 bit (byte). I numeri binari a 8 bit sono così strutturati:

Bit #	Bit[7] (MSB)	Bit[6]	Bit[5]	Bit[4]	Bit[3]	Bit[2]	Bit[1]	Bit[0] (LSB)
Valore	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Esempio	1	0	0	1	0	1	0	0

Il calcolo del numero da scrivere nella CV a partire dai diversi bit a 0/1 e' ottenuto sommando i valori dei bit a "1" e trascurando quelli a 0. Nel caso in figura, il valore del numero rappresentato; sara'  $128+16+4=148$ .

Viceversa se da un numero decimale si vuole trovare la sua rappresentazione binaria si dovra' operare come segue:

1. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 128? Se si, scrivi 1 e sottrai 128 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.  
Esempio:  $148 \geq 128$ ? si, scrivo **1** e rimane 20.
2. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 64? Se si, scrivi 1 e sottrai 64 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.  
Esempio:  $20 \geq 64$ ? no, scrivo **0** e rimane 20.
3. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 32? Se si, scrivi 1 e sottrai 32 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.  
Esempio:  $20 \geq 32$ ? no, scrivo **0** e rimane 20.
4. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 16? Se si, scrivi 1 e sottrai 16 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.  
Esempio:  $20 \geq 16$ ? si, scrivo **1** e rimane 4.
5. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 8? Se si, scrivi 1 e sottrai 8 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.

Esempio:  $4 \geq 8$ ? no, scrivo **0** e rimane 4.

6. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 4? Se si, scrivi 1 e sottrai 4 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.

Esempio:  $4 \geq 4$ ? si, scrivo **1** e rimane 0.

7. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 2? Se si, scrivi 1 e sottrai 2 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.

Esempio:  $0 \geq 2$ ? no, scrivo **0** e rimane 0.

8. Il numero da convertire e' maggiore o uguale a 1? Se si, scrivi 1 e sottrai 1 al numero da convertire altrimenti scrivi 0 e lascia il numero invariato.

Esempio:  $0 \geq 1$ ? no, scrivo **0** e rimane 0.

Quindi la rappresentazione binaria del numero **148** decimale e' **1001.0100**

N.B. In questo manuale si usa la convenzione con bit[0] = LSB (bit meno significativo del byte) e bit[7] = MSB (bit piu' significativo del byte).

## Calcolo indirizzo corto e lungo

I decoder DCC che rispettano lo standard NMRA possono avere 2 tipi di indirizzo

- a 7 bit (corto) che va da 1 a 127 ed e' memorizzato nella CV1
- a 14 bit (lungo) che va da 1 a 10239 ed e' memorizzato nelle CV17 e CV18

I due modi di indirizzamento sono selezionati con il bit[5] della CV29 che se posto a 0 abilita l'indirizzamento del decoder con indirizzi corti, se posto a 1 abilita l'indirizzamento del decoder con indirizzi lunghi.

### Indirizzo corto

La programmazione dell'indirizzo corto non ha bisogno di nessun calcolo. E' sufficiente impostare nella CV1 l'indirizzo (un numero tra 1 e 127) e mettere a 0 il bit[5] della CV29.

### Indirizzo lungo

La programmazione dell'indirizzo lungo e' un po' piu' complicata perche' va spezzato tra due CV (17 e 18). Ecco i passi da seguire:

1. Dividere l'indirizzo per 256.
2. impostare la parte intera del risultato aumentata di 192 nella CV17
3. impostare il resto nella CV18
4. Scrivere 1 nel bit[5] della CV29.

Esempio:

Vogliamo programmare l'indirizzo lungo **4113** nel decoder.

1. calcolare  $4113 / 256 = 16,0664$  (risultato)
2. Sommare 192 alla parte intera del risultato ( $192+16$ ) = **208** e scriverlo nella **CV17**.
3. Moltiplicare la parte decimale del risultato per 256 ( $0,0664*256$ ) = **17** e scriverlo nella **CV18**.
4. Scrivere 1 nel bit[5] della CV29.