

## DFDI2: modulo dimmer per comando lampada

I moduli di uscita dimmer DFDI2 consentono, attraverso il bus **Domino**, la regolazione di luminosità di lampade fino a 500W. Il modulo DFDI2 utilizza un transistor di potenza IGBT per parzializzare la tensione di ingresso 230V~; grazie a questa tecnica il modulo DFDI2 può essere configurato per due modi di funzionamento:

- intervento a fine fase ("trailing edge") per carichi resistivi o capacitivi quali trasformatori elettronici per lampade alogene o lampade a incandescenza
- intervento a inizio fase ("leading edge") per carichi induttivi quali trasformatori ferromagnetici o toroidali

Il modulo DFDI2 è dotato di protezione al sovraccarico, al corto circuito sull'uscita, alla sovratensione sull'uscita ed alla sovratemperatura.

Il modulo può essere controllato da pulsanti connessi a moduli di ingresso o anche da supervisore o da videoterminale (es. touch screen).

Il modulo DFDI2 è dotato di morsettiera a 2 poli per il collegamento al bus **Domino** e di una morsettiera a 4 poli per il collegamento alla linea 230V~ e al carico. Come per buona parte dei moduli **Domino**, l'alimentazione necessaria per il funzionamento viene ricavata dal bus stesso.

Sulla parte superiore del modulo è presente un piccolo pulsante con duplice funzione (vedi relativo paragrafo) ed un LED verde che indica lo stato di funzionamento; normalmente questo LED emette un breve lampeggio ogni 2 secondi per indicare la condizione di modulo alimentato e funzionante. Sotto il coprimorsetto sul lato bus è presente un piccolo connettore (PRG) per il collegamento del tester/programmatore opzionale. Sotto il coprimorsetto sul lato carico è presente un fusibile di protezione.

Per i dettagli sulla programmazione dell'indirizzo del modulo fare riferimento alla relativa documentazione. Sulla parte frontale del modulo DFDI2 è disponibile un riquadro bianco nel quale annotare l'indirizzo assegnato per una immediata identificazione visiva. Il modulo DFDI2 è alloggiato in un contenitore modulare DIN standard 4M.

**Nota: il presente foglio tecnico si applica ai moduli DFDI2 con firmware versione 6.1 o superiore.**

### Funzionamento

Il modulo DFDI2 può essere controllato da uno o più pulsanti collegati a uno o più moduli di ingresso **Domino**. È possibile scegliere di controllare il modulo dimmer mediante due pulsanti (Up/Down) e/o da un singolo pulsante (monocomando) come qui descritto.

**Caso con due pulsanti Up/Down:** mantenendo premuto il pulsante Up (Down), la luminosità aumenta (diminuisce) sino al valore massimo (minimo); al rilascio del pulsante, la luminosità si mantiene al livello raggiunto.

**Caso Monocomando:** mantenendo premuto il pulsante di comando, la luminosità aumenta sino al massimo e dopo circa 1 secondo diminuisce sino al minimo per poi aumentare ancora e così via. Al rilascio del pulsante, la luminosità si mantiene al livello raggiunto.



A lampada accesa, una breve pressione (one-touch) su uno dei pulsanti Up/Down o Monocomando provoca lo spegnimento totale. A lampada spenta, una breve pressione su uno dei pulsanti provoca l'accensione all'ultimo livello impostato oppure ad un valore fisso programmabile.

Il modulo DFDI2 consente inoltre di definire uno o più ingressi (reali e/o virtuali) che richiamano valori di luminosità che possono essere liberamente impostati in fase di installazione. Questi valori, detti Preset, possono essere impostati anche da supervisore semplicemente inviando al modulo il livello di luminosità voluta nel campo 0÷100%. Questa funzione permette la realizzazione di varie scenografie.

### Programmazione base

L'equazione che controlla il modulo dimmer DFDI2 è del tipo illustrato nel seguente esempio:

**O1.1 = UI1.1 | DI1.2 | MI1.3 | P(40) I1.4**

In questo esempio, O1.1 è il modulo dimmer, I1.1 e I1.2 sono gli ingressi che controllano rispettivamente incremento e decremento della luminosità, I1.3 è l'ingresso Monocomando e I1.4 imposta la luminosità al 40%. È consentito avere più ingressi Up/Down, Monocomando e Preset nella stessa equazione.

Due Preset hanno un significato speciale: P(0) spegne l'uscita e memorizza il livello precedente, P(255) accende la lampada all'ultimo livello memorizzato.

Il passaggio da un Preset all'altro e l'accensione e spegnimento da funzione one-touch avviene secondo una rampa di default che può essere impostata tra 1 e 60 secondi. La rampa per la regolazione da pulsanti Up, Down e Monocomando è invece fissa.

La rampa scelta rimane memorizzata nel modulo anche in caso di mancanza rete.

La rampa può essere specificata nell'equazione dimmer come nel seguente esempio:

**O1.1(30) = UI1.1 | DI1.2 | P(40) I1.4**

In questo caso la rampa di default viene impostata a 30 secondi. Se non specificato, verrà impostato il valore di default di 2 secondi.

Il passaggio da un Preset all'altro può avvenire anche con rampe diverse da quella di default semplicemente specificandone il valore come nel seguente esempio:

## DFDI2

**O1.1(3) = MI1.1 | P(80,25)I1.2 | \**  
**P(0,10)I1.3**

In questo caso il primo Preset (80%) viene eseguito con rampa 25 secondi, il secondo (0%) con rampa 10 secondi. La rampa per accensione e spegnimento da funzione one-touch sarà invece di 3 secondi. Se non viene specificato un valore di rampa per i Preset, o se il valore è 0, allora verrà utilizzato il valore di default.

La rampa di default può essere specificata anche mediante BDTools (versione 6.1.4 o superiore) selezionando dal menu principale, "Programmazione" e poi "Configurazione DFDI/DFDI2/DFDV"; apparirà la seguente finestra:



Inserire nelle relative caselle l'indirizzo del modulo DFDI2 che si vuole configurare ed il valore della rampa, poi premere il pulsante Programma. Il pulsante Leggi consente di verificare l'impostazione corrente.

Abilitando l'opzione **Multi** e specificando un numero nella casella "Numero di moduli" è possibile programmare in sequenza più moduli (ad esempio, se "Indirizzo modulo = 5" e "Numero di moduli = 4", allora verranno programmati tutti i moduli da 5 a 8 (a patto che siano moduli dimmer). L'opzione Multi non ha alcun effetto sul pulsante Leggi (verrà letto solo il modulo di indirizzo pari a quello specificato).

È inoltre possibile impostare valore **MIN** e **MAX** inserendo i valori voluti nelle caselle della precedente finestra oppure nell'equazione come nel seguente esempio:

**O1.1(30,5,100) = UI1.1 | DI1.2**

**Attenzione:** l'impostazione della rampa mediante la finestra appena descritta va fatta DOPO aver trasferito l'equazione di funzionamento del modulo, altrimenti la rampa tornerà al valore specificato nell'equazione (che come detto sopra, se omissso, è pari a 2 secondi).

Il parametro "Accensione one touch" consente di specificare il valore di luminosità (tra 1 e 100) che deve essere richiamato da funzione one touch; se il valore è 0, allora verrà richiamato l'ultimo valore memorizzato.

Infine, per i soli moduli DFDI e DFDI2, è possibile specificare il tipo di carico tra "**Carico capacitivo e resistivo**" oppure "**Carico induttivo**"; al primo tipo appartengono trasformatori **elettronici** per lampade alogene, lampade ad incandescenza e lampade alogene a 230V~, al secondo gruppo appartengono invece trasformatori **ferromagnetici** o piccoli motori a induzione.

Verificare sempre che il carico sia dimmerabile (specialmente nel caso di trasformatori elettronici e ferromagnetici).

## Regolazione automatica di luminosità

Il modulo DFDI2, oltre alle funzioni standard per i moduli dimmer (Up, Down, Monocomando e Preset), ha una ulteriore funzione che consente di implementare la regolazione automatica della luminosità ambiente in funzione del valore letto da un sensore di luce collegato al bus **Domino**. L'operatore che attiva questa funzione è "**A**"; la seguente equazione è un tipico esempio:

**O1.1 = UI1.1 | DI1.2 | \**  
**V130.1 & A(650,20,2)AI18**

Il blocco **A(sp, h, p) AIx** identifica funzione di regolazione automatica, dove:

- x **sp** è il setpoint, vale a dire il livello di luminosità che deve essere mantenuto; nell'esempio il setpoint è **650**
- x **h** è l'isteresi (**20** nell'esempio); la funzione di regolazione fa in modo che il livello di luce letto dal sensore venga mantenuto compreso tra (setpoint-isteresi) e (setpoint+isteresi); nell'esempio, quindi, il campo è tra 630 e 670; il valore di isteresi deve  $\leq 255$
- x **p** è il periodo in secondi (**2** nell'esempio) e corrisponde al tempo con il quale si esegue il confronto tra il livello di luce letto dal sensore ed il setpoint ( $\pm$  isteresi)
- x **x** è l'indirizzo (**18** nell'esempio) di un modulo sensore di luminosità (es. DFLUX), oppure di un modulo di ingresso analogico collegato ad un sensore di luminosità

Il blocco **A(sp, h, p) AIx** deve essere preceduto da un ingresso di consenso (reale o virtuale) che attiva e disattiva la funzione di regolazione automatica.

Nel precedente esempio, il consenso è **V130.1**; attivando questo punto si attiva la regolazione automatica, mentre disattivandolo si disattiva la regolazione automatica ma il livello di uscita del modulo dimmer rimane l'ultima raggiunta. Se, con il consenso attivo, si attiva uno dei punti di regolazione manuale (**I1.1** o **I1.2** nell'esempio precedente), oppure se il supervisore invia un valore di luminosità, allora la regolazione automatica viene disattivata sino a quando non si verifica una nuova variazione da OFF a ON del consenso (in altre parole il consenso lavora sul fronte e non sul livello).

Quando il modulo dimmer ha la funzione di regolazione automatica abilitata, viene impostata automaticamente una rampa da 30 secondi, in modo da rendere impercettibile le oscillazioni del livello di uscita dovute alle variazioni della luce misurata (causate da fattori esterni).

### Setpoint variabile con potenziometro

Il setpoint "fisso" specificato nel blocco **A(sp, h, p)** può essere sostituito dall'indirizzo di un canale di un modulo DFAI cui è stato collegato un potenziometro (o comunque una tensione variabile). In questo modo il setpoint può essere modificato.

L'esempio precedente potrebbe dunque diventare:

**O1.1 = UI1.1 | DI1.2 | \**  
**V130.1 & A(AI41, 20, 2)AI18**

## DFDI2

### Blocchi di regolazione automatica multipli

Nella stessa equazione di un modulo dimmer si possono specificare anche più blocchi di regolazione automatica, come nel seguente esempio:

**O1.1** = **UI1.1** | **DI1.2** | \  
**V130.1** & **A(650,20,2)****AI18** | \  
**V130.2** & **A(400,20,2)****AI18**

In questo caso, a seconda del consenso che viene attivato, verrà impostato il setpoint 650 oppure 400.

### Regolazione automatica con parametri variabili da supervisore

I moduli master, quali DFCP, DFTS e DFTouch, devono poter variare il valore del setpoint o anche l'isteresi e il tempo di regolazione. Si pensi per esempio al modulo **DFCP** che calcola il setpoint in funzione di diversi fattori, lo memorizza in un registro e ne vuole inviare il contenuto al modulo per modificarne le impostazioni.

Per inviare tali comandi si deve utilizzare la parte alta del campo dati della Word da inviare al modulo dimmer.

Per impostare il setpoint (valore a 10 bit) si deve inviare all'indirizzo di uscita del modulo dimmer la seguente Word:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	1	Valore setpoint (10 bit)									

Per impostare l'isteresi (valore a 8 bit) si deve inviare all'indirizzo di uscita del modulo dimmer la seguente Word:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	Valore isteresi (8 bit)							

Per impostare il periodo di regolazione (valore a 8 bit) si deve inviare all'indirizzo di uscita del modulo dimmer la seguente Word:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	Valore periodo (8 bit)							

**Nota:** quando si cambia setpoint, isteresi e periodo mandando i comandi appena descritti, verrà cambiata l'equazione del modulo dimmer. Questo significa che, leggendo il programma caricato in un modulo dimmer, l'equazione risultante conterrà gli ultimi parametri mandati dal supervisore (ovviamente se è utilizzata la regolazione automatica).

### Richiesta di stato ad un modulo dimmer

Se un supervisore (ad esempio DFTouch) esegue una richiesta di stato ad un modulo dimmer, questo risponderà con la Word:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
P	T	R	S	0	0	0	0	K	Livello uscita						

Dove :

- x P: programmazione indirizzo attivo (riflette lo stato ON fisso del LED PRG)
- x T: intervento protezione (solo per DFDI e DFDI2)
- x R: regolazione automatica attiva
- x S: livello di uscita diverso da zero
- x K: stato uscita generica Ox.2 (solo per DFDV)
- x Livello di uscita: è il valore corrente del livello di uscita del modulo dimmer (compreso tra 0 e 100)

### Esempio: regolazione con sensore di presenza

Nell'esempio che segue **I1.1** è collegato ad un pulsante con funzione di Monocomando, **I1.2** è collegato ad un sensore di presenza, **AI18** è un sensore di luce e **O1.1** è una uscita dimmer.

**O1.1** = **MI1.1** | \  
**I1.2** & **A(650,20,2)****AI18** | \  
**P(0) !I1.2**

Quando si attiva il sensore di presenza, il modulo dimmer attiva la regolazione automatica, quindi regola continuamente il livello di uscita in modo che il sensore di luce legga il valore compreso tra 630 e 670. Quando il sensore di presenza di disattiva, la luce si spegne a causa del termine **P(0) !I1.2**. Agendo sul Monocomando mentre è attiva la regolazione automatica, questa viene disattivata e il modulo entra in modo manuale; anche in questo caso, se si disattiva il sensore di presenza, la luce si spegne.

## Codici speciali

Un supervisore o un videoterminale touch screen possono impostare il livello di luminosità di un modulo dimmer semplicemente inviando il valore voluto (tra 0 e 100) all'indirizzo del modulo stesso.

Il supervisore può inoltre eseguire comandi speciali (es. impostare un valore di rampa) inviando alcuni codici al modulo DFDI2 come nella seguente tabella:

Codice	Funzione
0	Spegne e memorizza livello precedente
101 ÷ 110	Imposta rampa a 1 ÷ 10 sec (passi 1 sec)
111 ÷ 120	Imposta rampa a 12 ÷ 30 sec (passi 2 sec)
121 ÷ 123	Imposta rampa a 40 ÷ 60 sec (passi 10 sec)
124	Accende all'ultimo livello memorizzato
127	Salva rampa corrente come default

## Equazioni con notazione estesa

Il modulo di uscita DFDI2 permette la notazione estesa delle equazioni. In altre parole, il numero del punto di ingresso (reale o virtuale) che compare a destra del segno di uguale in una equazione dimmer, può essere da 1 a 16 compresi. Ad esempio, la seguente equazione è valida:

**O1.1** = **UI1.1** | **DI1.5** | **MI1.7** | **P(40)****I1.8**

Questa notazione consente la compatibilità con moduli speciali o con moduli futuri della famiglia **Domino**.

## Protezioni

Il modulo DFDI2 ha una limitazione di corrente interna che ne limita il valore a circa 9A di picco; quando la corrente nel carico supera questo valore, il circuito di protezione interviene spegnendo l'elemento di potenza (IGBT) e mantenendolo in blocco sino al comando successivo e comunque per 5 secondi dall'intervento. Questo circuito protegge il modulo DFDI2 anche in caso di corto circuito sull'uscita.

È inoltre presente un circuito che protegge il modulo da possibili sovratensioni sull'uscita che si potrebbero generare, ad esempio, in caso di collegamento di carico induttivo con il modulo configurato per carico capacitivo. Anche in questo caso il modulo viene mantenuto in blocco sino al comando successivo e comunque per 5 secondi dall'intervento della protezione.

Infine il modulo DFDI2 integra una protezione contro l'eccessivo riscaldamento dell'elemento di potenza: quando la temperatura supera un valore fissato, il carico viene spento, rifiutando qualsiasi ulteriore tentativo di riaccensione sino a che la temperatura non è scesa al di sotto di un valore di sicurezza.

In caso di intervento di una qualsiasi delle 3 protezioni appena descritte, oppure se si è verificato uno stacco del 230V~, il LED verde del modulo DFDI2 si accende in modo fisso per segnalare la condizione di blocco.

## Visualizzazione

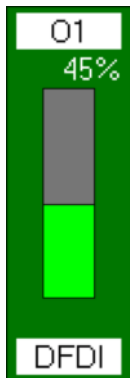
Il modulo DFDI2 può essere visualizzato nella mappa di BDTools come nella figura a destra. Come per tutti i moduli **Domino**, lo sfondo del modulo è di colore verde se il modulo è collegato e correttamente funzionante, altrimenti lo sfondo è rosso.

La barra verticale indica il livello di uscita del modulo, mentre il numero sopra la barra mostra lo stesso valore in formato numerico.

Per cambiare il livello di uscita cliccare sulla barra con il tasto sinistro del mouse, inserire il valore voluto e poi premere il tasto Invio.

Se il modulo si trova in regolazione automatica di luminosità, lo sfondo del campo indirizzo del modulo (O1 nell'esempio in figura) diventa giallo.

Nel caso di intervento di una delle protezioni, la visualizzazione del modulo cambia come indicato nella figura a sinistra: il livello di uscita viene posto a zero e lo sfondo del campo indirizzo del modulo (O1 nell'esempio in figura) diventa rosso. Quando la protezione viene ripristinata, lo sfondo del campo indirizzo ritorna di colore bianco.



## Funzioni del pulsante locale

Il pulsante sul modulo ha una doppia funzione: premendolo per un tempo inferiore a 3 secondi il modulo entra in modo assegnazione indirizzo, durante il quale il LED sul modulo rimane acceso fisso; il modo assegnazione dura sino a quando il modulo non riceve l'indirizzo e comunque non oltre 10 secondi dall'ultimo rilascio del pulsante. Quando il modulo entra in modo indirizzamento, l'uscita viene spenta.

Mantenendo premuto il pulsante per oltre 3 secondi, il modulo entra in modo test; questa condizione è segnalata dal LED che lampeggia in modo regolare (1s ON e 1s OFF). Ad ogni pressione successiva del pulsante, l'uscita viene commutata alternativamente tra 0% e 100%. Il modulo esce dal modo test dopo 30 secondi dall'ultimo rilascio del pulsante. Se interviene una delle protezioni durante il modo test, il LED si accende in modo fisso.

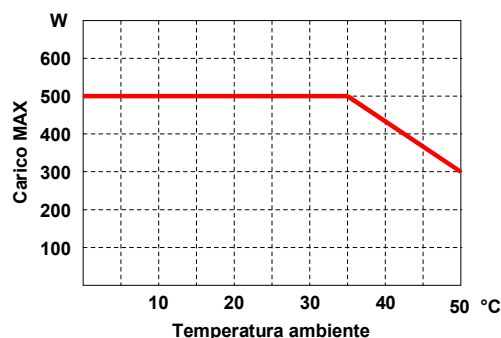
## Raffreddamento

Assicurare un buon raffreddamento del modulo è condizione necessaria per il funzionamento sicuro ed affidabile. Il modulo DFDI2 dissipa in calore una potenza di circa 1.2% del carico collegato; ad esempio, con carico collegato di 300W, la potenza dissipata è 3.6W, quindi l'installazione dovrà tenere conto di questo dato e prevedere una sufficiente cubatura e ricircolo d'aria.

## Condizioni operative

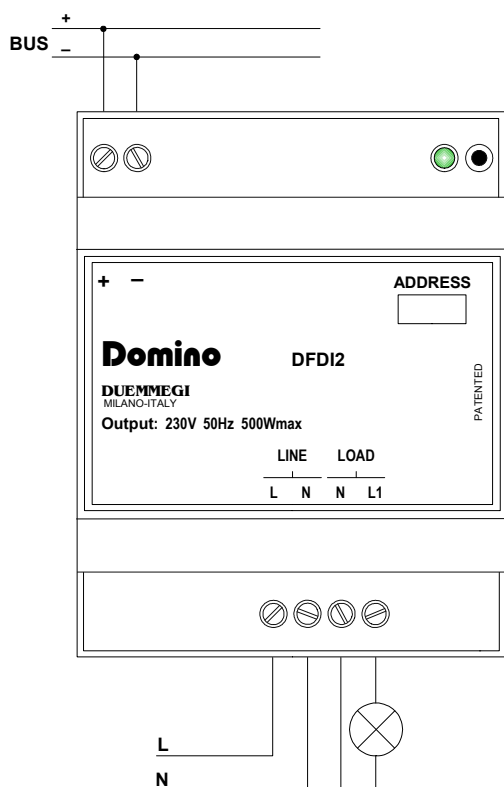
La sezione di potenza del modulo DFDI2 è stata progettata per alimentazione di 230V~ ±15%, 50Hz.

La potenza minima del carico collegato deve essere 20W, mentre la potenza massima deve essere 500W a temperatura ambiente massima di 35°C; oltre questa temperatura, il carico massimo applicabile diminuisce come indicato nel seguente grafico. La temperatura ambiente deve essere comunque inferiore a 50°C.



## Collegamento del modulo

Il modulo DFDI2 consente il collegamento di un carico a 230V~ 50Hz, nei limiti riportati dalle caratteristiche tecniche; la figura che segue mostra le connessioni da effettuare per il corretto funzionamento.



## Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione (lato bus)	Mediante apposito alimentatore centralizzato mod. DFPW2
Carico applicabile	Lampade a incandescenza o alogene, con o senza trasformatore: 20 ÷ 500 W max, 230V~ 50Hz, vedere relazione carico massimo - temperatura ambiente
Protezioni	Al corto circuito sull'uscita, sovra-corrente, sovra-temperatura e sovratensione
Fusibile di protezione	5A / 230V~, incluso (sotto il coprimorsetto della morsettieria di potenza)
Temperatura di funzionamento	-5 ÷ +50 °C (a +50 °C il carico massimo applicabile è 300W)
Temperatura di immagazzinaggio	-20 ÷ +70 °C
Grado di protezione	IP20

### Nota:

Il modulo DFDI2 non è adatto per lampade fluorescenti.

## Dimensioni

