

# ***ECONET EC+ / EC++ Attuazione Multipla***



## ***Nota Applicativa 023***

*Revisione 1.1 2021*

## Introduzione

Con questo documento si intende illustrare i principi e la tecnologia riguardante l’attuazione multipla delle valvole di pulizia di un sistema EcoNet, progettata per soddisfare i requisiti del mercato e coprire tutte le opportunità di utilizzo in ambito di automazione industriale.

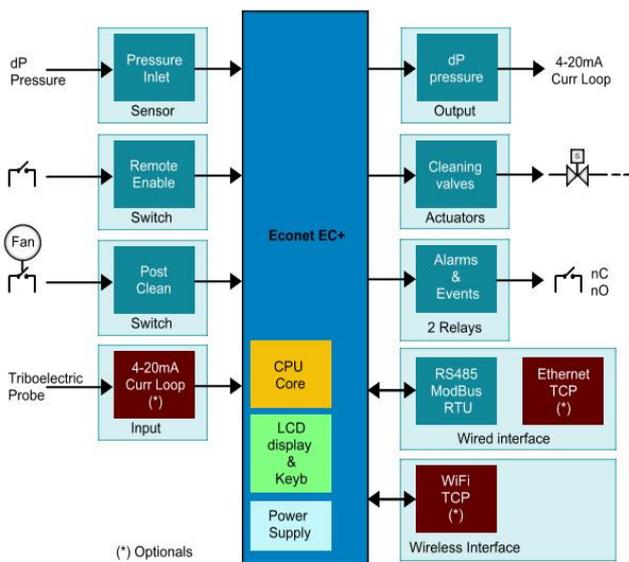
## La famiglia EcoNet

La famiglia *EcoNet* è composta da una serie di Unità di controllo definiti “Economizzatori”, realizzati per il controllo delle funzioni di pulizia pneumatica dei sistemi di raccolta delle polveri in ambito industriale.

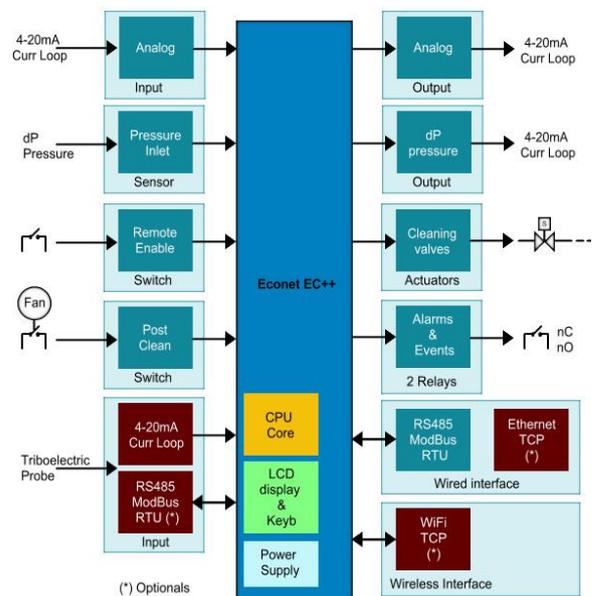
In breve, la pressione differenziale tra parte sporca e parte pulita di un filtro viene rilevata dal trasduttore digitale di cui è provvista l’Unità di Controllo, consentendo di determinarne con precisione l’ostruzione. Grazie ad una tecnologia “intelligente”, l’EcoNet è in grado di gestire in autonomia l’attivazione delle valvole elettropneumatiche di pulizia solo quando è necessario, al fine di ridurre al minimo (economizzare) l’intero processo di pulizia, risparmiando energia e riducendo le attività di manutenzione dell’impianto.

Le Unità di Controllo EcoNet sono provviste di un display grafico LCD per la programmazione locale dei parametri di funzionamento, e di una serie di interfacce alle quali collegare opportunamente le periferiche dell’impianto. Di seguito sono riportati gli schemi generali delle Unità di Controllo EcoNet:

**Modello EcoNet EC+**



**Modello EcoNet EC++**



## Concetto di attuazione multipla

Tutte le Unità di Controllo Turbo (sequenziatore ed economizzatori) sono stati progettati per essere impiegati nei più svariati sistemi di pulizia pneumatica, eseguendo cicli di pulizia in modo “intelligente”.

Gli sviluppatori hanno lavorato intorno al principio di base dell’attuazione, dove l’Unità di Controllo attiva un attuatore (valvola elettropneumatica) alla volta durante un ciclo convenzionale di pulizia, seguendo una sequenza standard. I dispositivi sono generalmente provvisti di una uscita digitale per ognuna delle elettrovalvole.

Grazie al sistema Bus proprietario e a un differente approccio hardware/firmware, nella famiglia EcoNet gli sviluppatori hanno allargato questo concetto per poter realizzare l’attuazione multipla delle elettrovalvole.

Seguendo le richieste di mercato, è stata tracciata una road-map per fornire agli utenti una funzionalità capace di aumentare le performance dell’intero sistema.

Non sono stati necessari altri requisiti hardware per implementare tale funzionalità. Tutte le operazioni sono state rese disponibili attraverso la revisione del firmware delle Unità di Controllo EcoNet e ora sono disponibili a tutti. Così, l’utente finale potrà scegliere di utilizzare l’attuazione singola o l’attuazione multipla in modo molto semplice.

Nell’attuazione singola, il ciclo di pulizia segue un diagramma temporale come quello illustrato nella figura 1:

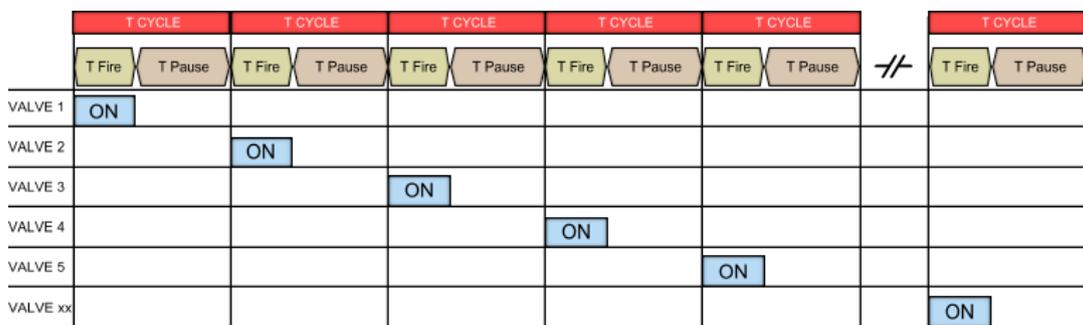


Figura 1

Nella attuazione multipla il ciclo di pulizia viene eseguito in modo simile ma anziché attivare la singola valvola potrà attivare un gruppo di valvole. Si possono programmare fino a 127 gruppi (127, come le valvole dell’attuazione singola) ed ogni gruppo (container) può contenere fino a 6 valvole da attivare simultaneamente. L’Unità di Controllo eseguirà il ciclo sequenzialmente, partendo dal primo gruppo fino al gruppo che è stato programmato nel parametro di base chiamato “Nr. Valvole”. Al termine di un ciclo, la sequenza di pulizia verrà ripetuta fino a quando sussisteranno le condizioni per la pulizia. Nell’attuazione multipla, il ciclo di pulizia seguirà il diagramma temporale illustrato in figura 2:

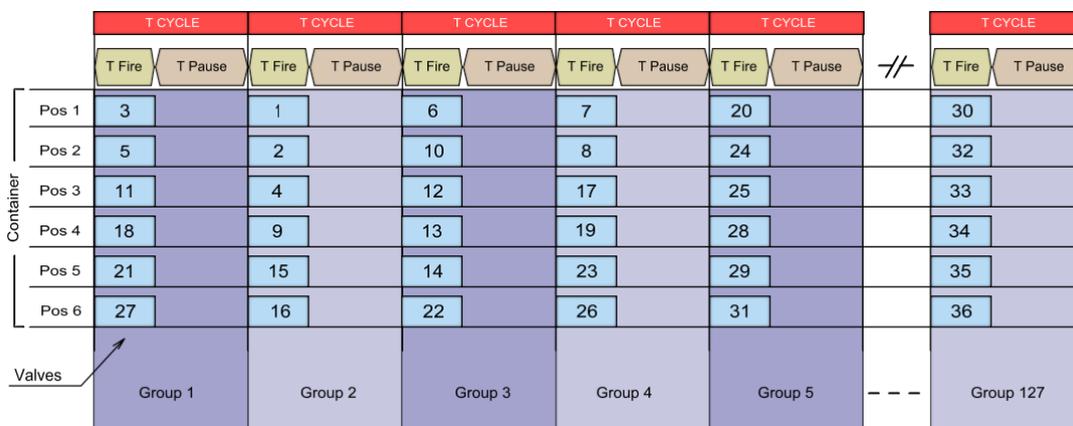


Figura 2

In verità, l’attuazione multipla (simultanea) di più valvole non è tecnicamente possibile in quanto la potenza complessiva necessaria al comando delle valvole sarebbe molto più grande di quella erogabile dall’Unità di Controllo. Perciò si è reso necessario introdurre tra una valvola in attuazione e la successiva, appartenente allo

stesso gruppo, un tempo di ritardo configurabile dall'utente, che consente di eseguire l'attuazione multipla senza richiedere eccessiva corrente al sistema di alimentazione interno.

Il seguente diagramma temporale mostra il tempo di ritardo tra un tempo di attivazione e il successivo, all'interno dello stesso gruppo di valvole (Group 1):

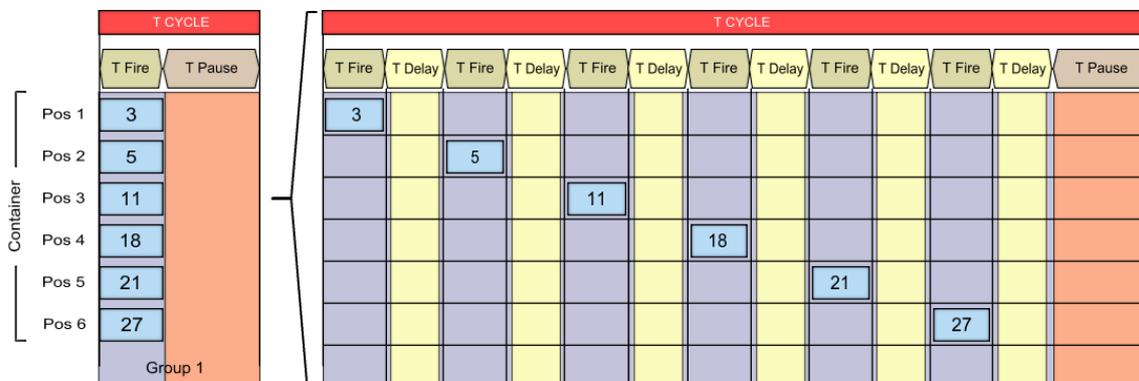


Figura 3

Nel diagramma si nota che, tra un tempo di attivazione (T Fire) e il successivo è stato inserito un tempo di ritardo (T Delay). Tipicamente il tempo di ritardo è impostabile con ordine di grandezza in millisecondi. Tale tempo risulterà influente circa il risultato finale, rendendo il meccanismo in tutto e per tutto un multi-sparo.

**Utilizzo dell'attuazione multipla per attivazioni non sequenziali**

Grazie alla flessibilità di questo meccanismo, è possibile eseguire anche cicli di pulizia con una sequenza di attuazione diversa da quella delle valvole consecutive, imposta dall'attuazione singola (da 1 a 127).

L'utente può abilitare la funzione di attuazione multipla e programmare ogni singolo gruppo con una sola valvola tra quelle montate in una qualsiasi posizione dell'impianto, realizzando una sequenza di attivazione personalizzata. In questo modo, all'avvio del ciclo di pulizia, ogni gruppo attiverà, ad ogni tempo ciclo, la propria valvola impostata.

E' possibile anche lasciare un gruppo vuoto (eseguirà solo il tempo ciclo senza attivare nulla) o ripetere l'attivazione di una valvola già attivata nel corso del ciclo di pulizia.

*Esempio 1: Attivazione singola delle valvole, programmata per realizzare una sequenza personalizzata.*



Figura 4

L'esempio mostra come configurare l'Unità di Controllo EC+/EC++ in modo da eseguire l'attivazione singola non sequenziale delle valvole, che sarà: 3-1-25-7-30-...-20.

*Esempio 2: Attivazione singola non sequenziale con pausa*

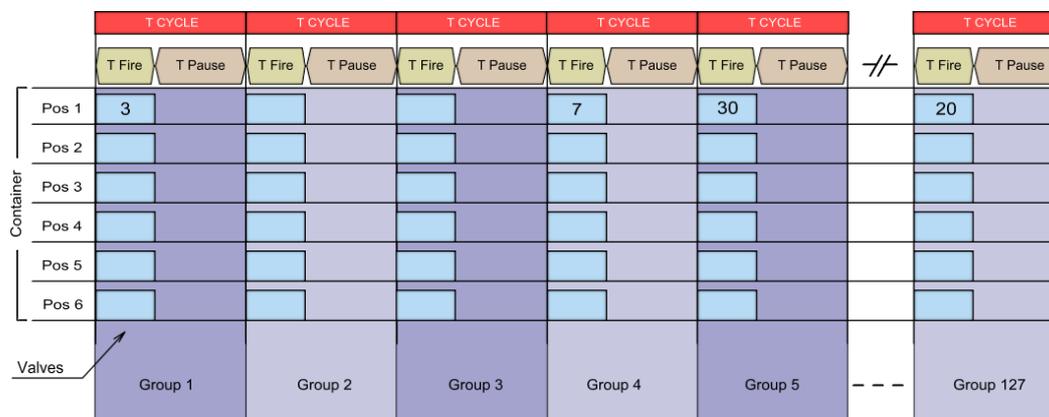


Figura 5

L'esempio mostra come configurare l'Unità di Controllo EC+/EC++ in modo da eseguire l'attivazione singola di valvole piazzate in differenti posizioni dell'impianto, usando anche gruppi vuoti, che possono servire ad aumentare il tempo di pausa tra una specifica valvola e la successiva.

*Esempio 3: Attivazione multipla di valvole ripetendo alcune attivazioni nel corso del ciclo di pulizia.*

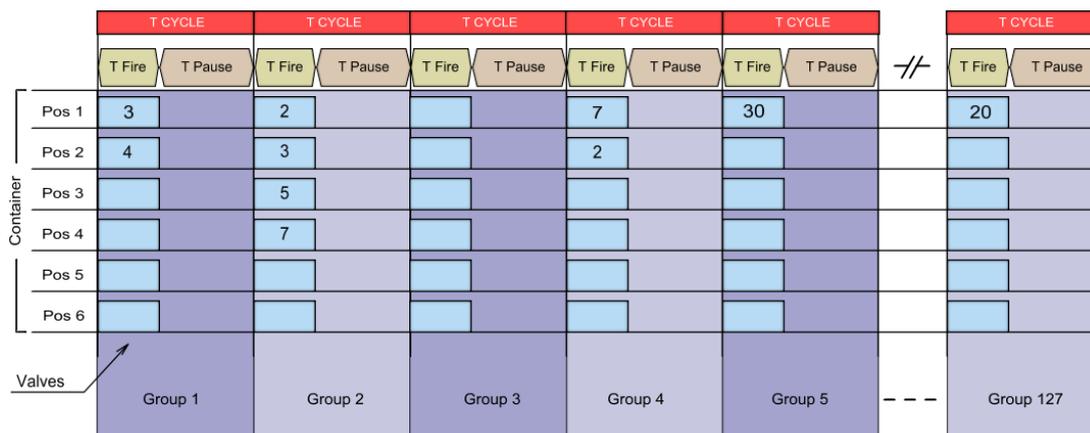


Figura 6

L'esempio mostra come configurare l'Unità di Controllo EC+/EC++ per eseguire l'attivazione multipla di valvole e ripetere l'attivazione di alcune valvole più volte durante il ciclo di pulizia.

Seguendo il diagramma, si può vedere che nel gruppo 2 sarà ripetuta l'attivazione della valvola 3, nel gruppo 4 l'attivazione della valvola 7 e 2.

## Cablaggio del Bus attuatori valvola

La funzione di attuazione multipla può essere applicata ad una vasta gamma di configurazioni progettuali di sistemi di pulizia. Grazie all'impiego del sistema EcoNet Bus, è possibile collegare insieme attuatori valvola singoli e dispositivi ERCP Turbo (sistemi piloti a più valvole) per realizzare una configurazione di sistema ottimale.

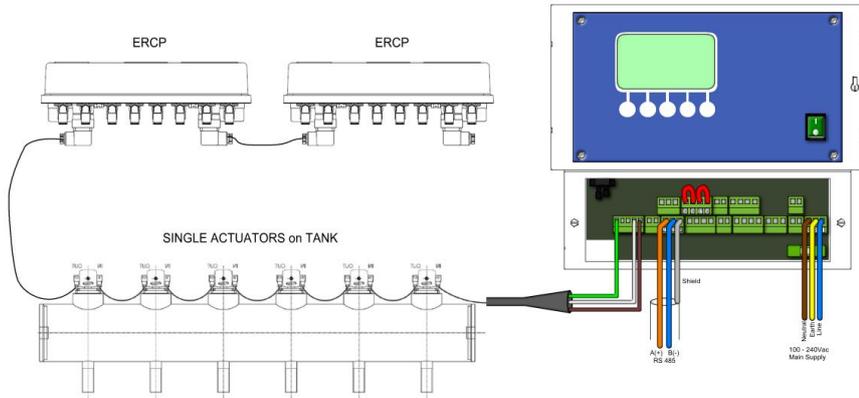


Figura 7

Le Unità di Controllo EcoNet EC+/EC++ sono provviste di una porta seriale RS485 ModBus di serie, disponibile sulla morsetteria e accessibile rimuovendo lo sportello inferiore dell'unità. Maggiori informazioni sulla connettività sono disponibili nella nota applicativa "Comunicazione Industriale" di Turbo.

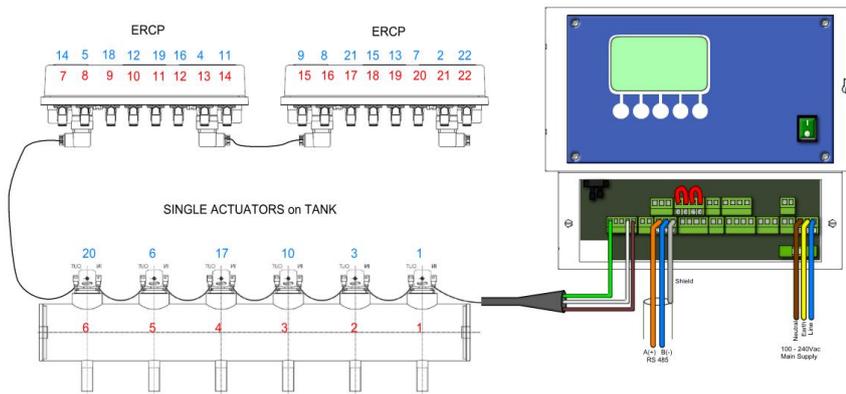


Figura 8

Durante la progettazione di un sistema, l'utente deve stabilire la sequenza di attivazione valvole e creare i gruppi in funzione delle proprie necessità. Poi, la sequenza dovrà essere programmata nei registri dell'Unità di Controllo in modo che il ciclo di pulizia possa eseguirla quando richiesto.

L'esempio di figura 8 mostra, in colore rosso, la sequenza delle valvole così come saranno attivate se il dispositivo è configurato in modalità di attuazione singola. In colore blu è invece riportata la sequenza personalizzata stabilita dall'utente. Per poterla eseguire, l'utente dovrà programmare i gruppi di attivazione multipla con il numero della valvola corrispondente a quella stabilita dal colore blu, e attivare la modalità di attuazione multipla.

		T CYCLE		T CYCLE		T CYCLE		T CYCLE		T CYCLE		
		T Fire	T Pause	//	T Fire	T Pause						
Container	Pos 1	1		21		2		13			22	
	Pos 2											
	Pos 3											
	Pos 4											
	Pos 5											
	Pos 6											
Valves												
Sequence		Group 1		Group 2		Group 3		Group 4		Group 5		--- Group 22

Figura 9

Qui in figura 9 è riportata la sequenza memorizzata nei registri relativi ai gruppi di attuazione multipla. Sono evidenziate in rosso le valvole associate ai gruppi, secondo la sequenza stabilita dall'utente.

## Abilitare l'attuazione multipla

Dopo aver realizzato i collegamenti delle valvole sul Bus, l'Unità di Controllo EcoNet EC+/EC++ è pronta per lavorare in modalità di attuazione singola (predisposizione) o in modalità di attuazione multipla. Un collegamento ModBus (RS485, Ethernet TCP, WiFi TCP) è necessario per poter configurare e abilitare le due modalità di esecuzione del ciclo di pulizia.

Dopo aver programmato i registri dei gruppi di valvole, l'utente potrà abilitare o disabilitare la modalità di attuazione anche attraverso l'interfaccia locale dell'Unità di Controllo.

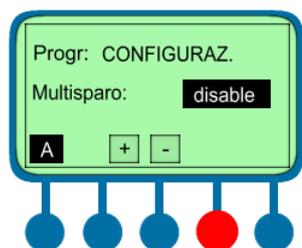


Figura 10

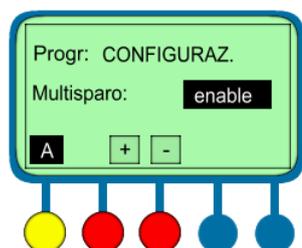


Figura 11

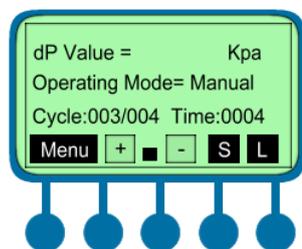


Figura 12

Eseguire la sequenza qui riportata, per abilitare la modalità di attuazione multipla:

- Spegnere l'Unità di Controllo EC+/EC++;
- Premere e mantenere premuto il pulsante in ROSSO;
- Accendere l'Unità di Controllo mantenendo premuto il pulsante;
- Dopo l'avvio, si entrerà nel menu CONFIGURAZIONE.

- Premere i pulsanti "+" o "-" per abilitare/disabilitare la funzione;
- Premere il pulsante "A" per memorizzare l'impostazione;

L'Unità di Controllo EC+/EC++ sarà in grado di eseguire l'attivazione multipla se l'utente ha abilitato la funzione o ritornare all'attivazione singola se l'ha disabilitata.

Se l'utente ha abilitato la funzione di attuazione multipla, sul display dell'Unità di Controllo EC+/EC++ comparirà un quadrato nero tra gli indicatori "+" and "-" dei pulsanti.

L'indicazione del ciclo, che in attuazione singola corrisponde alla valvola in attuazione, nell'attuazione multipla corrisponde invece al gruppo di valvole in attuazione.

*Ciclo: Gruppo corrente / Totale gruppi*

Per poter eseguire la programmazione via ModBus è necessario fare riferimento alle informazioni fornite dalla Nota applicativa APNt021 "Comunicazione industriale" di Turbo.

I principali registri di programmazione sono elencati di seguito; essi sono necessari per configurare il tipo di attuazione, il tempo di ritardo (T Delay) e l'abilitazione della funzione.

Attuazione multipla: Parametri base				
Descrizione	Registro	Accesso	Valore	Note
Abilita la funzione di attuazione multipla	0x000D	R/W	0	0=Disabilita 1=Abilita
Tipo di attuazione	0x0068	R/W	0	0=Singola attuazione 4295=Attuazione multipla (*)
Tempo di ritardo tra le valvole/gruppo	0x0069	R/W	100	100 ÷ 1000 msec (T Delay)

(\*) Verificare se la funzione è supportata dalla versione firmware del dispositivo

## Programmazione della valvole in attuazione multipla

La lista completa dei registri ModBus relativi all'attuazione multipla è riportata di seguito:

Gruppi di attuazione multipla				
Descrizione	Registri	Accesso	Valore	Note
Gruppo 1 – Attuatore 1	0x0070	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 1 – Attuatore 2	0x0071	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 1 – Attuatore 3	0x0072	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 1 – Attuatore 4	0x0073	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 1 – Attuatore 5	0x0074	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 1 – Attuatore 6	0x0075	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 1	0x0078	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 2	0x0079	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 3	0x007A	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 4	0x007B	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 5	0x007C	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 2 – Attuatore 6	0x007D	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 3 – Attuatore 1	0x0080	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 3 – Attuatore ...6	0x0085	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 4 – Attuatore 1	0x0088	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 4 – Attuatore ...6	0x008D	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 5 – Attuatore 1	0x0090	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 5 – Attuatore ...6	0x0095	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 6 – Attuatore 1	0x0098	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 6 – Attuatore ...6	0x009D	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 7 – Attuatore 1	0x00A0	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 7 – Attuatore ...6	0x00A5	R/W	0	1 ÷ 127
.....				
Gruppo 126 – Attuatore 1	0x0458	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 126 – Attuatore ...6	0x045D	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 127 – Attuatore 1	0x0460	R/W	0	1 ÷ 127
Gruppo 127 – Attuatore ...6	0x0465	R/W	0	1 ÷ 127

Attivazione corrente nel Gruppo				
Descrizione	Registro	Accesso	Valore	Note
Attuatore pos 1 del gruppo corrente	0x0470	R		
Attuatore pos 2 del gruppo corrente	0x0471	R		
Attuatore pos 3 del gruppo corrente	0x0472	R		
Attuatore pos 4 del gruppo corrente	0x0473	R		
Attuatore pos 5 del gruppo corrente	0x0474	R		
Attuatore pos 6 del gruppo corrente	0x0475	R		

Turbo ha realizzato un applicativo software per PC, chiamato "PC-Panel" per la gestione remota delle funzionalità dei sistemi EcoNet. L'applicativo software è già provvisto di una cartella di configurazione relativa alla multi-attuazione, per aiutare l'utente a configurare tutti i registri in modo facile e veloce.

## Appendice A – Revisioni

Versione bozza	Prima bozza	Dic 2017
Versione 1.0	Primo rilascio	Gen 30, 2018
Versione 1.1	Aggiornato indirizzo sede Turbo	Nov 3, 2021