

Regolatore di giri DIGITALE S2007 Manuale d'uso



Nr. Documento	Revisione	Autore	Data stampa	Nr. pagine
M_S2007	04.3			24

Indice

Indice	2
Informazioni importanti	3
1. Istruzioni per la sicurezza	4
1.1 Generale	4
1.2 Istruzioni di sicurezza	5
2. Descrizione del dispositivo	6
2.1 Introduzione	6
2.2 Hardware	6
2.2.1 Elementi di controllo e di interfaccia	7
2.2.2 Connessione dispositivi CN3	9
2.2.3 Connessione dispositivi CN5	10
2.2.4 Connessione dispositivi CN2	11
2.2.5 Connessione dispositivi CN4	11
3. Interfaccia operatore.....	12
3.1 Impostazione o modifica dei parametri.....	12
3.2 Navigazione dei menu.....	13
Menu 14	
3.2.1 Menu d - Display	14
3.2.2 Menu P - Parametri	14
4. Funzionamento del motore	16
4.1 Funzionamento del motore	16
4.1.1 Avviamento del motore	16
4.1.2 Prestazioni del regolatore	16
4.2 Descrizione funzioni	18
4.2.1 Visualizzazione in tempo reale.....	18
4.2.2 Rilevazione Pickup	18
4.2.3 Rampa attuatore	18
4.2.4 Rampa antifumo	18
4.2.5 Controllo set giri	18
4.2.6 Variazione set nominale mediante ingressi	19
4.2.7 Idle.....	19
4.2.8 Droop.....	19
4.3 Descrizione Protezioni	20
4.3.1 Overspeed	20
4.3.2 Overload.....	20
4.3.3 Perdita segnale pick-up	21
4.3.4 Segnalazioni led	21
5. caratteristiche specifiche.....	22
5.1 Prestazioni	22
5.2 Condizioni ambientali.....	22
5.3 Ingressi e uscite.....	22
5.4 Caratteristiche meccaniche	22
6. NOTE FUNZIONAMENTO REGOLATORE.....	23
6.1 GESTIONE E INDIVIDUAZIONE N° DENTI VOLANO (P013).....	23

Informazioni importanti

La nostra esperienza dimostra che le informazioni e le raccomandazioni contenute in queste istruzioni per l'uso e la manutenzione, se rispettate contribuiscono a garantire una migliore affidabilità dei nostri prodotti.

I dati contenuti nel presente documento descrivono esclusivamente il prodotto e non sono garanzia di prestazioni. Per rispondere al meglio agli interessi dei nostri clienti ci sforziamo costantemente di migliorare i nostri prodotti e tenerli al passo con i progressi tecnologici. Tuttavia questo può portare a diversità tra un prodotto e la sua "Descrizione tecnica" o il suo "Manuale d'uso e manutenzione".

Questo documento è stato redatto con cura, tuttavia, nel caso il lettore trovasse refusi, incongruenze o passaggi poco chiari è pregato di informarci tempestivamente.

Il presente manuale non copre tutte le casistiche che possono verificarsi durante l'utilizzo del prodotto, pertanto La preghiamo di informare noi direttamente o il nostro agente, qualora si verificano anomalie o comportamenti insoliti diversi da quelli trattati in queste pagine.

Si precisa che in aggiunta alle istruzioni per l'uso del prodotto, devono essere osservati anche i regolamenti locali in vigore per il collegamento e la messa in servizio di questa apparecchiatura.

Beltrame CSE non si rende responsabile per danni subiti a causa della cattiva gestione delle attrezzature, indipendentemente dalle istruzioni per l'uso e manutenzione qui riportate.

Si ricorda l'importanza di utilizzare SOLO ricambi originali, pena la decadenza della garanzia.

Tutti i diritti relativi a questo documento sono da intendersi riservati e di proprietà della BELTRAME CSE. L'uso non autorizzato, anche in parte e in particolare la riproduzione o la messa a disposizione di terzi, è vietato.

1. ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA

1.1 Generale

Le istruzioni per la sicurezza devono essere rispettate durante l'installazione, la messa in servizio, il funzionamento e la manutenzione del sistema di eccitazione. Si raccomanda di leggere attentamente tutte le istruzioni prima di utilizzare il dispositivo. Conservare con cura questo manuale per riferimenti futuri.

Qualifiche e requisiti

Il personale coinvolto nel lavoro di installazione e messa in funzione del regolatore deve essere informato e istruito sulle aree di pericolo e sui possibili rischi secondo le norme attualmente in vigore.

Il personale appositamente istruito può eseguire solo le operazioni di manutenzione e riparazione.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere informato sulle misure di arresto di emergenza e essere in grado di spegnere il sistema in caso di emergenza.

Il personale addetto alla manutenzione deve avere familiarità con le misure di prevenzione degli infortuni sul posto di lavoro e deve essere istruito per il primo soccorso e l'antincendio.

È responsabilità del proprietario garantire che ogni persona coinvolta nell'installazione e nella messa in servizio abbia ricevuto un' adeguata formazione e le istruzioni necessarie e abbia letto attentamente e ben compreso tutte le istruzioni di sicurezza raccolte nel presente manuale.

1.2 Istruzioni di sicurezza

Le istruzioni di sicurezza sono poste all'inizio di ogni capitolo e precedono ogni istruzione in cui possa crearsi una situazione potenzialmente pericolosa. Le istruzioni di sicurezza si suddividono in quattro categorie, ciascuna rappresentata da un simbolo e una descrizione:

 DANGER	<p>PERICOLO! Questo simbolo indica un pericolo imminente derivante da forze meccaniche o di alta tensione. Un'inosservanza può provocare lesioni fisiche o morte.</p>
	<p>ATTENZIONE! Questo simbolo indica una situazione di pericolo. Un'inosservanza può provocare lesioni fisiche e danni ai dispositivi installati.</p>
	<p>IMPORTANTE! Questo simbolo evidenzia le informazioni importanti. Una mancata osservanza può causare danni al convertitore o di oggetti vicini a esso.</p>
	<p>NOTA! Questo simbolo indica informazioni utili. Non viene utilizzato per indicare situazioni pericolose.</p>

2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

2.1 Introduzione

L'S2007 è un dispositivo elettronico progettato per controllare la velocità di un motore con una risposta rapida e precisa ai cambiamenti e ai transitori di carico.

Il regolatore attiva un controllo ad anello chiuso, dunque una volta collegato ad un attuatore elettrico proporzionale e ad un sensore di velocità magnetico, permette di controllare una vasta gamma di motori.

L'S2007 gestisce le seguenti funzionalità:

- 1) Controllo isocrono della rotazione;
- 2) Controlli di sicurezza (Overspeed e Overload);
- 3) Controllo "Droop" per funzionalità parallelo.

La costruzione compatta e robusta garantisce alta affidabilità anche se installato nei pressi del motore.

Un pratico e versatile display permette tutte le operazioni di visualizzazione e controllo. È inoltre disponibile un software che ne facilita la messa in servizio e permette di ottimizzarne il funzionamento.

2.2 Hardware

Struttura:

Il dispositivo, protetto all'interno di un astuccio di plastica, viene immerso in resina così da garantire la massima resistenza alle vibrazioni del motore, alla polvere e a eventuali elementi di inquinamento ambientale. Il bagno di resina preserva il regolatore nel tempo.

Elementi di controllo:

Un display a 7 segmenti - quattro cifre consente una facile visualizzazione dei parametri. Mediante i pulsanti posti a lato e sotto il display è possibile inoltre scorrere i vari menu, visualizzare i parametri e impostarne i valori voluti.

Montaggio:

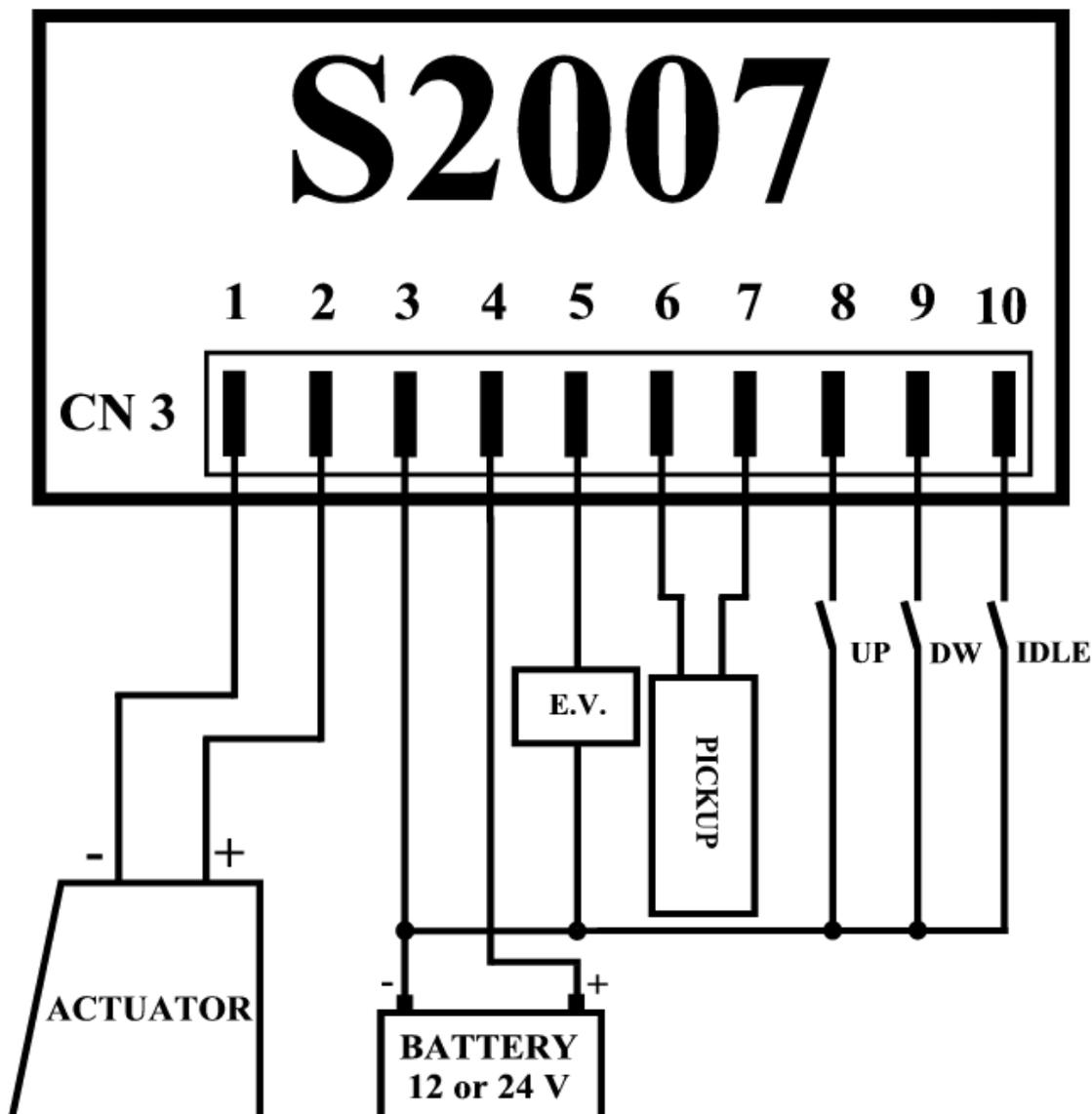
L'S2007 è stato progettato per il montaggio a parete su superfici metalliche.

Il montaggio su una superficie non dissipativa, ad esempio un pannello di plastica, può causare il surriscaldamento del dispositivo e pertanto deve essere evitato.

Per un raffreddamento ottimale è necessario prevedere uno spazio libero di 100mm tutt'attorno al dispositivo.

Schema di connessione:

Le connessioni principali sono illustrate nella figura di seguito.



2.2.1 Elementi di controllo e di interfaccia

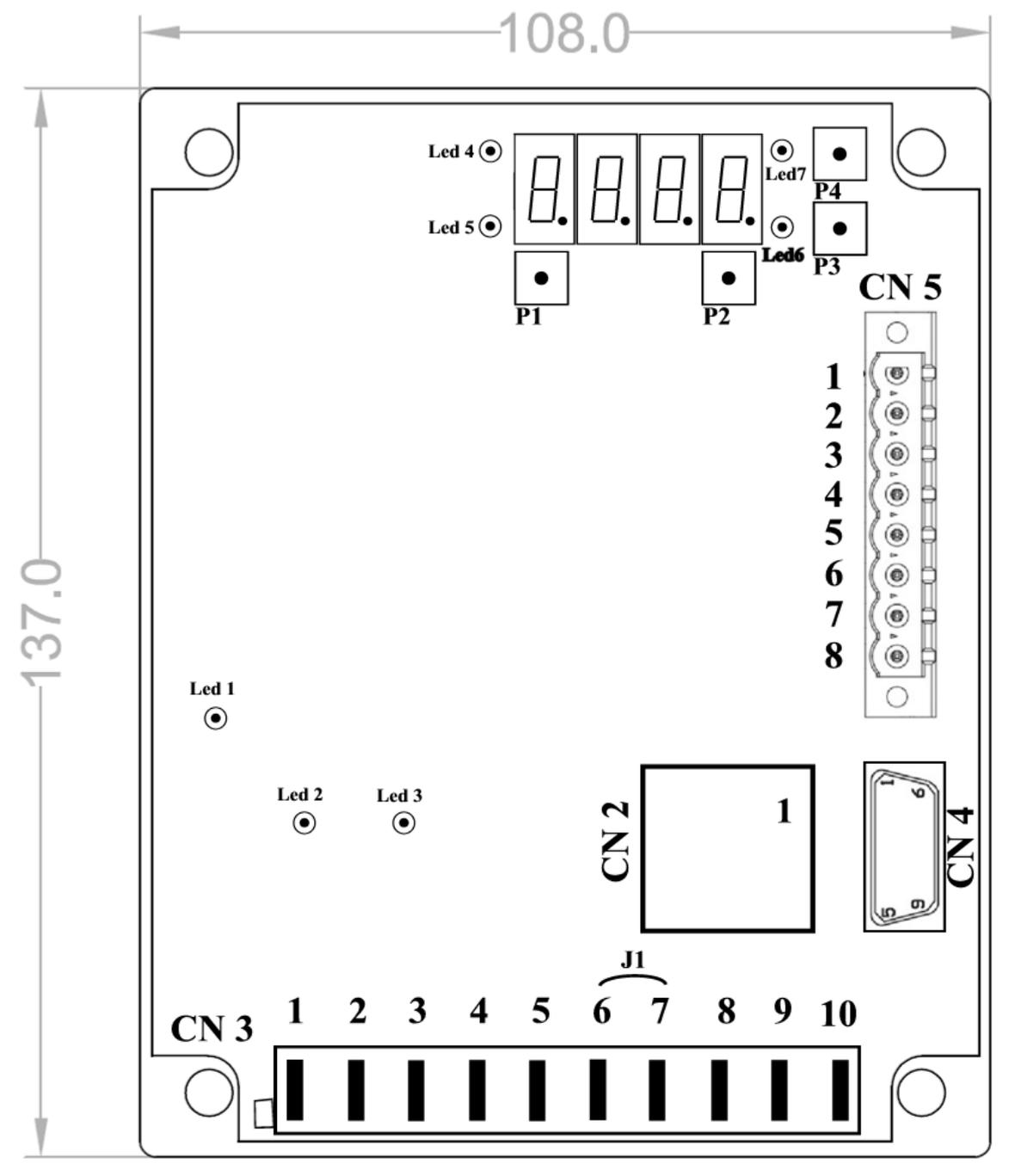
Esecuzione delle impostazioni sull'unità

Il display e i quattro tasti sono sufficienti per consentire la corretta configurazione del regolatore.

Tutte le regolazioni possono essere effettuate direttamente sul regolatore senza attrezzatura supplementare:

- Configurazione ingressi/uscite
- Settaggio parametri
- Visualizzazione delle misure principali

Morsettiere
Panoramica dei connettori del dispositivo



Connettori

CN2 – Interfaccia CAN BUS

1. CAN H
2. CAN L
3. GND CAN
4. n.c.
5. n.c.
6. n.c.
7. GND CAN
8. n.c.

CN4 – Interfaccia RS232

1. Reserved (do NOT use or connect!)
2. Tx (dal regolatore al PC)
3. Rx (dal PC al regolatore)
4. Reserved (do NOT use or connect!)
5. GND
6. Reserved (do NOT use or connect!)
7. Reserved (do NOT use or connect!)
8. Reserved (do NOT use or connect!)
9. Reserved (do NOT use or connect!)

CN3 – Ingressi/Uscite

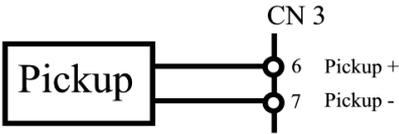
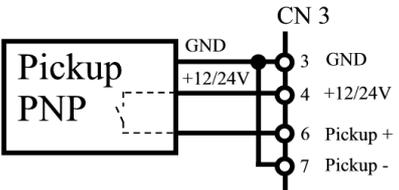
1. Attuatore -
2. Attuatore +
3. Batteria - (GND/COM)
4. Batteria + (12÷24Vdc)
5. Uscita ausiliaria (Elettrovalvola)
6. Pickup +
7. Pickup -
8. UP (COM=GND)
9. DOWN (COM=GND)
10. IDLE (COM=GND)

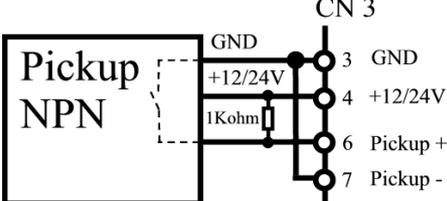
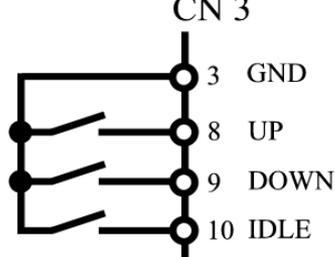
CN5 – Ingressi/Uscite

1. Ingresso digitale (COM=GND)
2. Ingresso digitale (COM=GND, abilitazione droop)
3. GND/COM
4. Ingresso analogico 0÷10V
5. Alimentazione disponibile +10V (20mA)
6. Ingresso analogico 4÷20mA
7. Ingresso analogico -5÷5V
8. GND/COM

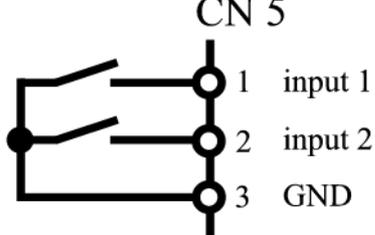
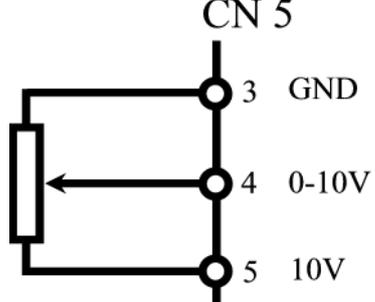
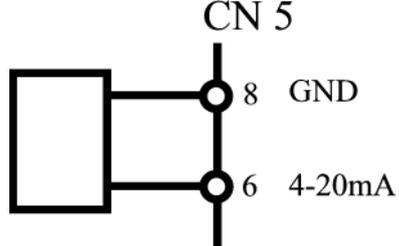
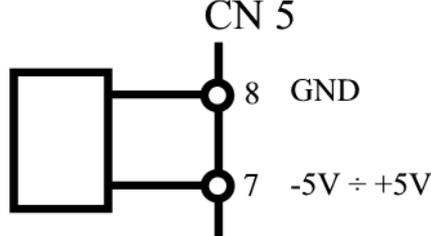
n.c. = non connessi

2.2.2 Connessione dispositivi CN3

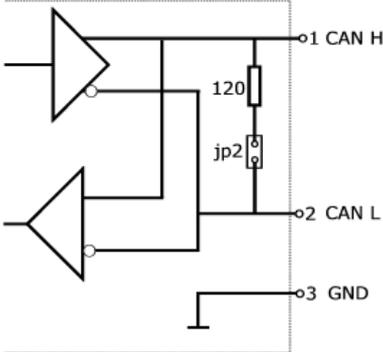
Designazione terminale	Segnale	Specifiche
<u>Attuatore</u>	Uscita in cc	12÷24Vdc 0÷12 A (15A per 10s)
<u>Elettrovalvola</u>	Uscita digitale	12÷24Vdc 2A max
<u>Pickup</u>	Pickup passivo	
	Pickup attivo N.B. Aprire ponte in filo J1	 oppure

		
<u>Up</u>	Ingresso digitale	
<u>Down</u>	Ingresso digitale	
<u>IDLE</u>	Ingresso digitale	

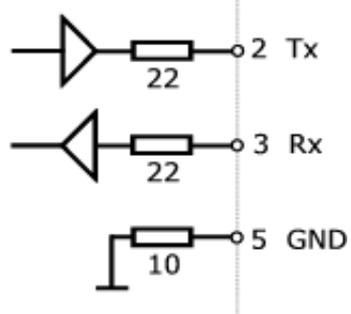
2.2.3 Connessione dispositivi CN5

Designazione terminale	Segnale	Specifiche
<u>Ingressi digitali</u>	2 ingressi digitali	 <ul style="list-style-type: none"> • Funzioni programmabili • 10V 5mA
<u>Ingresso analogico</u> N.B.: gli ingressi 0÷10V e 4÷20mA devono essere utilizzati uno alla volta. Non possono funzionare contemporaneamente	Ingresso analogico 0÷10Vdc (Potenziometro=2kΩ ÷ 5kΩ 0,25W)	
	Ingresso analogico 4÷20mA	
	Ingresso analogico -5V ÷ +5V	

2.2.4 Connessione dispositivi CN2

Designazione terminale	Segnale	Specifiche
Comunicazione (Opzionale)	CAN	 <ul style="list-style-type: none"> • Terminazione selezionabile • CANopen e protocollo proprietario

2.2.5 Connessione dispositivi CN4

Designazione terminale	Segnale	Specifiche
Comunicazione	RS232	



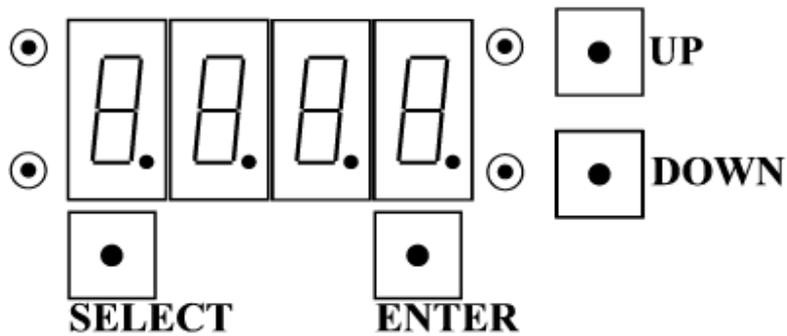
Per collegare un dispositivo come un notebook o un personal computer al **Regolatore di giri digitale S2007**, è necessario l'adattatore USB/RS232 o l'adattatore RS232/RS232 (optional disponibile su richiesta presso la BELTRAME CSE).

NON COLLEGARE MAI CAVI COMMERCIALI (a più di tre conduttori)!

3. INTERFACCIA OPERATORE

Di seguito vengono descritte le operazioni di gestione dei parametri tramite il display integrato

3.1 Impostazione o modifica dei parametri



SELECT Seleziona menu visualizzazione (d.000) o menu parametri (P.xxx);

ENTER Seleziona o salva il parametro visualizzato;

UP Incrementa il numero del parametro o il suo valore;

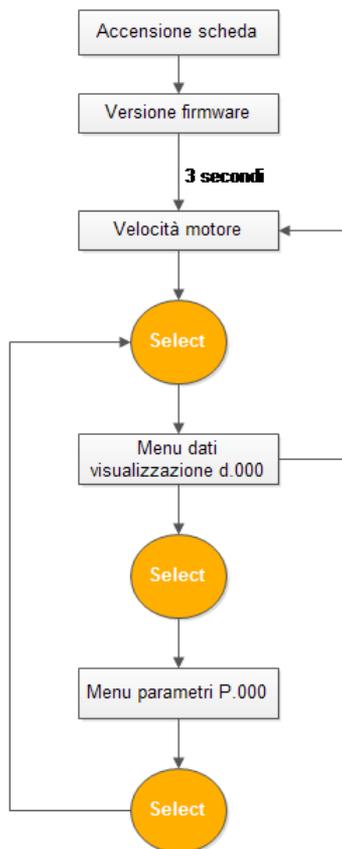
DOWN Decrementa il numero del parametro o il suo valore;

d.XXX Menu dati (solo visualizzazione);

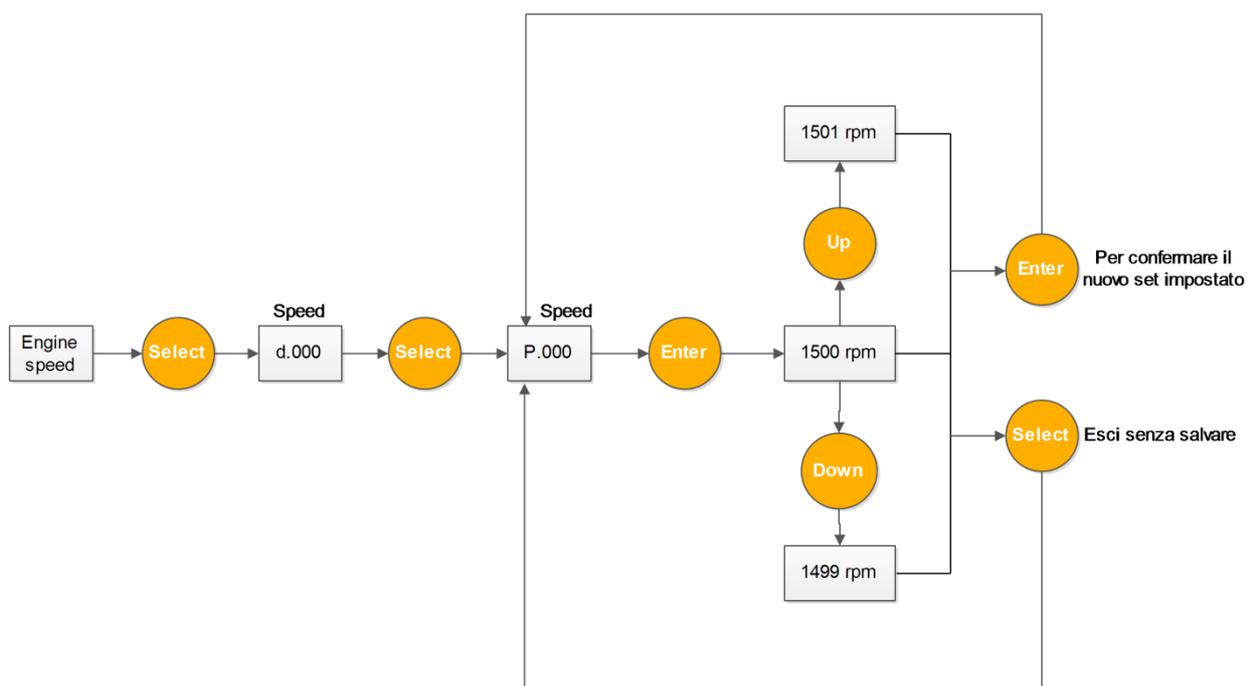
P.XXX Menu parametri.

3.2 Navigazione dei menu

Quando il regolatore è acceso, il display visualizza automaticamente il dato d.000 (Velocità del motore).



Esempio: come cambiare il riferimento di velocità



Menu

3.2.1 Menu d - Display

Display	Parametro	Descrizione	Unità	
D.000	Velocità motore	Velocità attuale del motore.	rpm	
D.001	Set velocità	Set point della velocità.	rpm	
D.002	Corrente uscita attuatore	Corrente attuale comando attuatore.	A	
D.003	Tensione uscita attuatore	Tensione attuale comando attuatore.	V	
D.004	Ingresso 0-10V	Valore ingresso 0-10V.	V	
D.005	Ingresso 4-20mA	Valore ingresso 4-20mA.	mA	
D.006	V Batt	Tensione di batteria.	V	
D.007		Versione firmware.		

3.2.2 Menu P - Parametri

Parameter	Name	Description	[Units]	Default	Range
P.000	Set giri nominale	Velocità del motore.	Rpm	1500	600 - 4000
P.001	Kp (GAIN)	Proporzionale del PID.		150	20 - 5000
P.002	Ki (STABILITY)	Integrale del PID.		140	0 - 5000
P.003	Kd (DEADTIME)	Derivativo del PID.		80	0 - 5000
P.004	IDLE	Set giri a cui si porta il regolatore quando l'ingresso IDLE è chiuso verso massa.	Rpm	1300	600 - 4000
P.005	Set giri minimi	Soglia del numero di giri in cui il regolatore passa in modalità controllo di giri.	Rpm	1200	600 - 4000
P.006	Over speed	Set di giri oltre il quale il motore è considerato in fuga, l'attuatore viene portato a zero e si attiva l'allarme overgiri.	Rpm	1700	1350 - 4750
P.007	Start fuel	Percentuale di apertura dell'attuatore all'avvio del motore.		100%	5% - 100%
P.008	Speed ramp	Tempo della rampa antifumo.	s	8	0,5 - 60
P.009	Droop	Percentuale di correzione in funzione della corrente massima di attuatore.		1,5 %	0,1% - 8%
P.010	Max current	Massima corrente di attuatore.	A	10	1 - 15

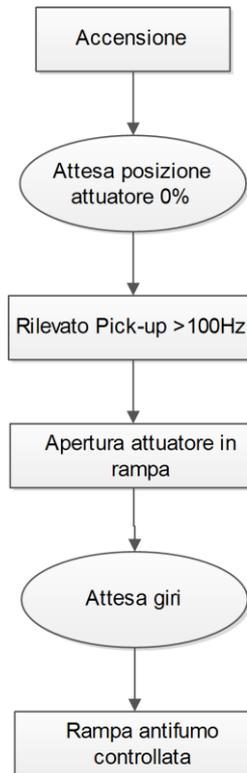
P.011	Overload time	Tempo massimo di permanenza del sovraccarico, prima di riportare il valore alla massima corrente (P.010).	s	10	0,5 - 60
P.012	Variable speed control	Massima escursione del set point di velocità mediante ingresso analogico.		3%	0% - 100%
P.013	Numero denti	Numero di denti del volano.		60	10 - 250
P.014	Rate	Tempo di intervento del PID.		20	1 - 200
P.015	Reset	Riservato al costruttore.			

4. FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

4.1 Funzionamento del motore

4.1.1 Avviamento del motore

Prima di avviare il motore, alimentare il regolatore. L'attuatore resta in posizione di riposo fino al rilevamento della soglia minima di partenza (100Hz). Una volta avvenuto il superamento della soglia, il regolatore di giri attua l'apertura in rampa dell'attuatore e al rilevamento del completo avvio del motore, esegue la rampa antifumo controllata a giri.



Se dopo l'avvio la velocità del motore risultasse instabile, regolare il guadagno proporzionale **GAIN** (P.001), integrale **STABILITY** (P.002) e derivativo **DEADTIME** (P.003), fino a quando la velocità non si stabilizza.

4.1.2 Prestazioni del regolatore

Quando il motore è a regime e in assenza di carico, si possono effettuare le seguenti regolazioni:

- A. Aumentare il parametro del guadagno **GAIN** fino a che la velocità del motore risulta instabile. Gradualmente, diminuire il valore fino a quando non si è raggiunta la stabilità. Diminuire di un altro punto per assicurare la prestazione stabile.
- B. Aumentare il parametro del guadagno **STABILITY** fino a che la velocità del motore risulta instabile. Gradualmente, diminuire il valore fino a quando non si è raggiunta la stabilità. Diminuire di un altro punto per assicurare la prestazione stabile.

- C. Aumentare il parametro del guadagno **DEADTIME** fino a che la velocità del motore risulta instabile. Gradualmente, diminuire il valore fino a quando non si è raggiunge la stabilità. Diminuire di un altro punto per assicurare la prestazione stabile.
- D. Normalmente questa regolazione, fatta a vuoto, garantisce prestazioni soddisfacenti anche a carico. Tuttavia potrebbe essere necessario un aggiustamento dei tre parametri dopo aver applicato il carico al motore.

4.2 Descrizione funzioni

4.2.1 Visualizzazione in tempo reale

Durante il funzionamento del motore, il regolatore di giri S2007 permette la visualizzazione sia delle misure in tempo reale, sia di altre informazioni utili come si riporta nella tabella di seguito.

Scorrere i parametri usanso i tasti UP/DOWN

Display	Parametro	Descrizione	Unità
D.000	Velocità motore	Velocità attuale del motore	rpm
D.001	Set velocità	Set point della velocità	rpm
D.002	Corrente attuatore	Corrente istantanea comando attuatore	A
D.003	Tensione attuatore	Tensione istantanea comando attuatore	V
D.004	Ingresso 0-10V	Valore ingresso 0-10V	V
D.005	Ingresso 4-20mA	Valore ingresso 4-20mA	mA
D.006	V Batt	Tensione di batteria	V
D.007		Versione firmware	

4.2.2 Rilevazione Pickup

Il regolatore di giri fornisce corrente all'attuatore solo quando la lettura del segnale pick-up risulta superiore ai 100Hz per un tempo minimo di 100ms.

4.2.3 Rampa attuatore

Rilevata la lettura dei pick-up, il regolatore di giri fornisce all'attuatore una corrente crescente in rampa, permettendo l'afflusso di carburante.

Viene eseguita una rampa controllata a partire dal valore 0 fino al valore percentuale impostato mediante il parametro P.007 (Massimo Valore Attuatore) in un tempo fissato di un secondo.

Esempio: Se il parametro P.007 è impostato a 75% e il valore di tempo rampa è impostato di default a 1 secondo, la pwm viene incrementata linearmente da 0 al 75% in un secondo.

In questa fase il regolatore di giri controlla continuamente la frequenza in ingresso al pickup e qualora quest'ultima superasse stabilmente, per un tempo superiore ai 20ms il valore del Set Minimo Giri (P.005), passa in controllo PID.

4.2.4 Rampa antifumo

Il regolatore di giri esegue una rampa controllata per portare il numero di giri del motore dal Set Minimo Giri (P.005) al Set Nominale Giri (P.000) in un tempo impostato mediante il parametro Tempo Rampa Antifumo (P.008).

4.2.5 Controllo set giri

Questo è lo stato principale di funzionamento del regolatore di giri. Il regolatore insegue il Set Nominale Giri (P.000).

In questo stato:

1. La chiusura degli ingressi esterni UP/Down comporta una variazione del set di giri rispetto al valore impostato nel parametro P.000. Tale variazione non viene memorizzata e ha una pendenza fissa di 10Hz al secondo (dunque la pendenza in rpm dipende dal numero di denti della ruota).

Il set di giri varia entro i limiti impostati mediante il parametro Massima Variazione Set (P.012).

Esempio: Il Set Nominale Giri (P.000) è impostato a 1500rpm, la Massima Variazione Set (P.012) è impostata al 3%, alla chiusura per un tempo indefinito dell'ingresso Down porterà il numero di giri a decrescere in rampa fino al valore minimo di 1455 rpm. Una chiusura invece indefinita dell'ingresso UP porterà il numero di giri a salire in rampa fino al valore 1545rpm.

2. La chiusura dell'ingresso IDLE, porta il regolatore nello stato di IDLE (vedi seguito).
3. La presenza di una tensione superiore a circa 0,3Vdc all'ingresso 0-10V (o all'ingresso 4-20mA), porta il regolatore nello stato di Variazione Analogica del Set.
4. La chiusura dell'ingresso di abilitazione DROOP (ingresso 2) abilita la modalità DROOP (vedi seguito).

Una variazione del parametro P.000 (Set Nominale Giri) mediante tastierino, comporta una variazione in tempo reale del set di rotazione.

Anche una variazione dei parametri di controllo PID (P.001=Kp, P.002=Ki, P.003=Kd, P.014=Tempo Intervento) avviene in tempo reale e permettere una veloce sintonizzazione dei parametri stessi.

4.2.6 Variazione set nominale mediante ingressi

Se durante la fase di Controllo Set Giri viene rilevata all'ingresso 0-10V (o 4-20mA) una tensione superiore a 0,3V, il regolatore abilita la Variazione Analogica del Set.

In questa fase il set di giri inseguito è impostato mediante l'ingresso analogico con variazione continua del set in funzione del valore presente all'ingresso analogico e di conseguenza la funzione DROOP e l'azione agli ingressi UP/DW esterni vengono disabilitati.

Il limite di variazione è sempre dato dal parametro Massima Variazione Set (P.012).

Esempio: Il Set Nominale Giri (P.000) è impostato a 1500rpm, la Massima Variazione Giri (P.012) è impostata al 3%. Una tensione sull'ingresso analogico pari a circa 0,4Vdc porterà il set di rotazione a 1455rpm, mentre una tensione di 10Vdc lo porterà a 1545rpm.

L'ingresso 4-20mA è fisicamente il medesimo per il regolatore quindi si comporta allo stesso modo dell'ingresso 0-10V.

Si ritorna allo stato di Controllo Set Giri quando il valore all'ingresso analogico scende sotto il valore di circa 0,3V riprendendo l'inseguimento del Set Nominale Giri (P.000).

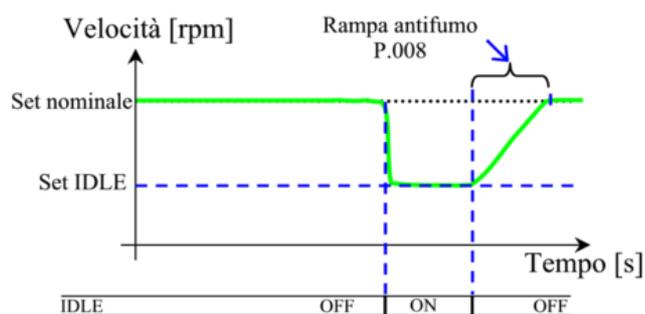
4.2.7 Idle

L'IDLE permette una rotazione del motore a velocità ridotta.

Alla chiusura dell'ingresso Idle il regolatore porta, con variazione a gradino, il set di giri dal Set Nominale Giri (P.000) al Set Giri IDLE (P.004).

Il regime di rotazione rimane impostato su questo valore per tutto il tempo in cui l'ingresso IDLE resta chiuso.

Alla riapertura dell'ingresso IDLE il regolatore esegue una rampa controllata dal Set Giri IDLE (P.004) al Set Nominale Giri (P.000) in un tempo pari a quello impostato per la Rampa Antifumo (P.008)



4.2.8 Droop

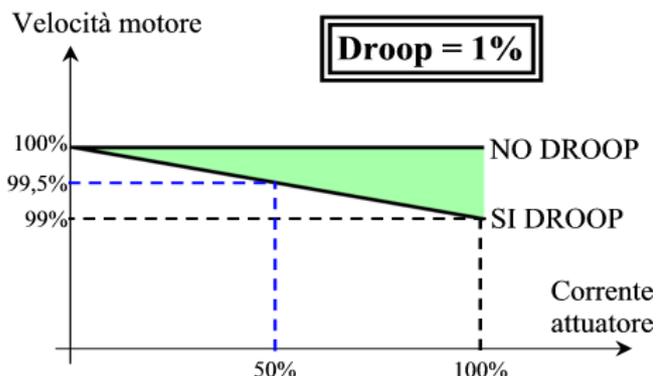
La funzione di Droop viene generalmente utilizzata nel parallelo tra gruppi elettrogeni.

Questa funzione riduce la velocità del motore in funzione alla corrente di comando dell'attuatore.

Per tutto il tempo durante il quale l'ingresso 2 rimane chiuso, il regolatore attua una correzione in diminuzione del Set Nominale Giri (P.000) in funzione della corrente erogata all'attuatore.

All'aumentare della corrente il numero di giri viene diminuito in modo inversamente proporzionale. La massima variazione percentuale sul numero di giri è data dal parametro Droop (P.009) e avviene al set di Massima Corrente (P.010).

Esempio: Il Set Nominale Giri (P.000) è impostato su 1500rpm e la Massima Corrente (P.010) su 6Adc, la Droop (P009) su 1%. All'aumento della corrente dell'attuatore, il set di giri decrementa in modo lineare finché con corrente di 6Adc all'attuatore il set di rotazione è pari a 1485rpm. Con corrente all'attuatore di 3Adc, il set di rotazione sarà invece pari a 1492rpm.

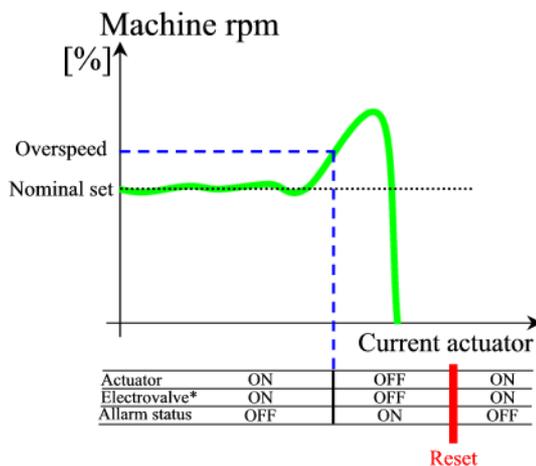


4.3 Descrizione Protezioni

4.3.1 Overspeed

Se durante il funzionamento viene rilevato un numero di giri superiore al valore Set Giri Fuga (P.006) per un tempo continuativo superiore a 1200ms, il regolatore di giri lancerà un blocco. L'attuatore viene posto immediatamente (<1ms) in posizione di riposo e viene disattivato il comando dell'uscita ausiliaria (elettrovalvola).

Il regolatore resta indefinitamente in questo stato fino allo spegnimento.



Se il numero di denti o il valore del parametro overspeed non è correttamente impostato, si possono avere interventi intempestivi o mancanza di interventi.

Si raccomanda di non fare affidamento su questa protezione, qualora i parametri inseriti non fossero corretti.

4.3.2 Overload

Durante il funzionamento il regolatore controlla la corrente di comando dell'attuatore. Nel caso in cui la corrente richiesta risulti superiore alla Massima Corrente (P.010), il regolatore permette un sovraccarico per un tempo impostabile sul parametro Tempo Sovraccarico (P.011). Esaurito il tempo, il regolatore limita la corrente al livello impostato di Massima corrente (P.010), anche a discapito di una riduzione del regime di rotazione del motore.

Al diminuire della condizione di carico che ha portato il regolatore ad erogare la corrente massima con conseguente limitazione, il controllo torna ad inseguire il Set Nominale Giri.

4.3.3 Perdita segnale pick-up

Se durante il funzionamento il regolatore perde il segnale del pick-up, l'attuatore viene posto immediatamente (<1ms) in posizione di riposo e viene disattivata l'uscita ausiliaria elettrovalvola (blocco).

Il regolatore di giri resta indefinitamente in questo stato fino allo spegnimento.

4.3.4 Segnalazioni led

Attualmente sui quattro led posti ai lati del display sono implementate le seguenti segnalazioni:

- 1) Led 5 (a sinistra del display in basso)
Normalmente spento, lampeggia con $T_{on}=T_{off}=250ms$ (lampeggio veloce) se allarme Overspeed. Acceso fisso durante il perdurare della condizione di Sovraccarico.
- 2) Led 4 (a sinistra del display in alto)
Normalmente spento, lampeggia con $T_{on}=T_{off}=500ms$ (lampeggio lento) se attivo ingresso IDLE, acceso fisso se l'ingresso 0-10Vdc (o 4-20mA) è attivo (tensione superiore a circa 0.3Vdc)
- 3) Led 6 e 7 (a destra del display)
Normalmente spenti; se richiesta una variazione di aumento giri mediante l'ingresso UP, acceso il led 7 (quello alto), se richiesta una variazione di diminuzione giri mediante l'ingresso DW acceso il led 6 (quello in basso). Se attivo l'ingresso Droop entrambi i led sono accesi fissi.
- 4) Led 1: Presenza alimentazione
- 5) Led 2: Attuatore
- 6) Led 3: Elettrovalvola

5. CARATTERISTICHE SPECIFICHE

5.1 Prestazioni

Range velocità	10Hz - 5 KHz *
Range Idle	1000÷4000rpm

5.2 Condizioni ambientali

Temperatura ambiente	da -40° a 85°C
Umidità relativa	minore del 95%

5.3 Ingressi e uscite

Alimentazione	12-24 Vcc da batteria (da 8,5 a 30 Vcc)
Polarità	Negativo a massa (contenitore isolato)
Consumo	Massimo 70mA più la corrente di attuatore
Segnale del sensore di velocità	1-70 VRMS
Corrente attuatore (25°C)	15 A
Ingresso per variazione carico o sincronoscopio	0÷10 Vdc, 4÷20mA, -5÷+5V
Protezione inversione di polarità	Sì
Protezione sovratensione	Sì

5.4 Caratteristiche meccaniche

Dimensioni	110x140mm
Peso	560g
Montaggio	Preferibilmente verticale

*Sebbene la velocità sia definita in rpm, come range operativo viene definita la frequenza rilevata dal sensore posto sul volano.

6. NOTE FUNZIONAMENTO REGOLATORE

6.1 GESTIONE E INDIVIDUAZIONE N° DENTI VOLANO (P013)

Tutti i calcoli internamente al regolatore di giri vengono effettuati in decimi di Hz, la lettura del pickup è effettuata con risoluzione del decimo di Hz nell' intervallo da 60Hz a 5000Hz. Il display presenta i valori in RPM per i set di rotazione. La conversione da rpm a Hz*10 è effettuata internamente dal regolatore.

La risoluzione massima del controllore di giri è del decimo di Hz, questo permette una conversione da Hz a RPM e viceversa.

Prima di avviare il regolatore di giri è necessario impostare il valore del Numero di denti del volano (P013).

Nel caso non sia noto il numero di denti del volano, il suggerimento è di porre il valore del parametro P013 a 60 denti, avviare il motore e leggere il numero di giri (in questo caso coincidente con la frequenza), dopodiché modificare il parametro del Set Nominale Giri (P000) finché la frequenza letta da uno strumento campione non raggiunge i 50Hz/60Hz. A questo punto si disporrà del Set rotazione, ossia il valore visualizzato a display e del Set Voluto, ovvero il regime di rotazione voluto in RPM (ad esempio 1500rpm).

Il numero di denti può essere ricavato dalla seguente relazione:

$$\text{Numero Denti} = \text{Set Rotazione} / \text{Set Voluto} * 60$$

Da ricordare che la relazione fra Hz e rpm è sempre:

$$\text{Giri in Hz} = (\text{Giri RPM} / 60) * \text{Numero Denti}$$

Se in fase di avvio il motore ruotasse troppo velocemente, questo significa che i denti del volano sono sicuramente inferiori a 60, per cui si renderà necessario spegnere il motore, impostare i valori del Set Nominale Giri (P000) e il valore del Set Giri Minimi (P005) a valori inferiori (ad esempio 1000 per i giri minimi e 1200 per il set nominale) e riavviare poi con la medesima procedura. Altra possibilità è invece quella di mantenere invariati i set e porre il numero di denti a 30 invece di 60, anche se poi nei calcoli bisognerà tener conto che il numero di giri letto nel display non rappresenterà la frequenza, bensì la sua metà.

Esempio:

Non si conosce il valore dei denti del volano.

Si sa che per avere 50Hz in uscita all'alternatore il motore deve ruotare a 1500rpm.

Si imposta il parametro (P013) a 60 e il numero di giri nominale a 1500rpm.

- ♣ Si avvia il motore. Verranno effettuate tutte le fasi di avvio e il motore si porterà a un regime di rotazione **basso** (lo si sente a orecchio);

Si entra nel set del parametro Set Nominale (P000) e si alza il set lentamente finché non si leggono in uscita dall'alternatore 50Hz, *Ad esempio portare P000=2400;*

Si spegne il motore;

A questo punto il Numero Denti = $2400 / 1500 * 60 = 96$.

Il volano ha dunque 96 denti. Si pone questo valore nel parametro P013 e SI RIPONE IL SET NOMINALE GIRI P000 a 1500;

Ora si può andare ad accendere nuovamente il motore.

- ♣ Si avvia il motore e si sente che ruota ad un regime **alto**.

Si spegne il motore e si imposta il parametro P013 a 30.

A questo punto si riavvia il motore. Il motore ruota adesso ad un regime basso (Il valore di RPM 1500 porta il controllo a controllare su 750Hz di frequenza); Si alza il set nominale giri P000 finché all'uscita dell'alternatore non vi siano 50Hz, il numero letto sul display è ad esempio 2250.

A questo punto, visto che il numero di denti è impostato su 30 e la frequenza reale presente sul pickup è 1125Hz (2250/2) possiamo determinare il Numero Denti come segue: $1125 / 1500 * 60 = 45$ oppure: $2250 / 1500 * 30 = 45$.

Impostare il parametro P013 a 45 e il Set Nominale Giri P000 a 1500.