

S

2022



**BELTRAME**  
CENTRO SERVIZI ENERGIA

# MANUALE D'USO





---

<b>INFORMAZIONI IMPORTANTI .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA.....</b>	<b>5</b>
1.1 Generale	
1.2 Istruzioni di sicurezza	
<b>2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Introduzione	
2.2 S2022 Caratteristiche meccaniche	
2.3 CE / EU Conformità	
2.4 Dimensioni d'ingombro e fori di fissaggio.....	7
2.5 Area di applicazione	
2.6 Configurazione di base per l'inserimento.....	8
2.7 Hardware.....	9
2.8 Elementi di controllo e d'interfaccia	
2.9 Morsetti.....	10
<b>3. CONNESSIONI DEL DISPOSITIVO.....</b>	<b>11</b>
3.1 Ingresso/Uscita energia connessione / dati nominali	
3.2 Connessioni del dispositivo: CN2 Interfaccia	
3.3 Connessioni del dispositivo: CN3 I/O Segnali di controllo.....	12
<b>4. MODALITÀ OPERATIVE.....</b>	<b>13</b>
<b>5. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI.....</b>	<b>14</b>
5.1 Soft Start	
5.2 Limitatore V/Hz (Effetti di protezione sottofrequenza)	
5.3 Campo lampeggiante e 'Keep Alive'.....	15
5.4 Funzioni di compensazione e Droop.....	17
5.5 Limitatori	
5.5.1 V/f Limitatore	
5.5.2 Corrente di eccitazione minima: Sotto Limitatore di eccitazione	
5.5.3 Corrente di eccitazione massima: Limitatore di sovraeccitazione.....	18
5.5.4 Capability inferiore: Limite Q-.....	19
5.5.5 Capability superiore: Limite Q+	
5.5.6 S2022 Beltrame Configurator : Stato dei limiti.....	20
<b>6. MODALITÀ DI LAVORO E REGOLAZIONE.....</b>	<b>21</b>
6.1 Controllo automatico tensione (AVR).....	22
6.2 Controllo corrente di eccitazione (FCR)	
6.3 Regolazione del fattore di potenza (PF).....	23
6.4 Regolazione della potenza reattiva (VAR)	
6.5 Regolazione digitale del riferimento tramite calibratore (Up/Down).....	24
6.6 Regolazione del riferimento digitale tramite ingressi analogici	

---

<b>7.</b>	<b>INTERFACCIA OPERATORE.....</b>	<b>25</b>
7.1	Tastiera di controllo e display	
7.2	Navigazione all'interno dei menù	
7.3	Salvataggio dei parametri.....	26
7.4	Descrizione menù.....	27
7.4.1	Menù "D" - Display (letture)	
7.4.2	Menù "R" - Referimenti e Regolatori	
7.4.3	Menù "I" - Inputs and Outputs.....	28
7.4.4	Menù "C" - Comandi	
7.4.5	Menù "P" - Parametri.....	29
<b>8.</b>	<b>RISOLUZIONE DEI PROBLEMI.....</b>	<b>30</b>
8.1	Prima ispezione	
8.2	Risoluzione dei problemi	
8.3	Riparazione.....	31
<b>9.</b>	<b>DIAGRAMMI DI COLLEGAMENTO.....</b>	<b>32</b>
9.1	Introduzione	
9.2	Schemi di collegamento di base S2022.....	33
9.3	Schemi di collegamento S2022 con alternatore a bassa tensione.....	34
9.4	Schemi di collegamento S2022 con alternatore a media tensione.....	35
<b>10.</b>	<b>CONFIGURAZIONE BELTRAME: IL SOFTWARE PER PC.....</b>	<b>36</b>
10.1	Connessione tra AVR e PC	
10.2	Installazione e configurazione della comunicazione	
10.3	S2022 Menù Comandi .....	37
10.4	Impostazione dei parametri: P.xxx.....	38
10.5	Impostazione del regolatore: R.xxx e impostazione dell'uscita di ingresso: I.xx.....	39
10.6	Altre proprietà.....	40
10.7	Caratteristiche del monitoraggio	
10.7.1	Monitor Trend	
10.7.2	Pannello predefinito del monitor.....	41
10.7.3	Monitor P-Q	
10.7.4	Finestra impostazione gradino.....	42
10.7.5	Capacità Multi Finestre	

## 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".

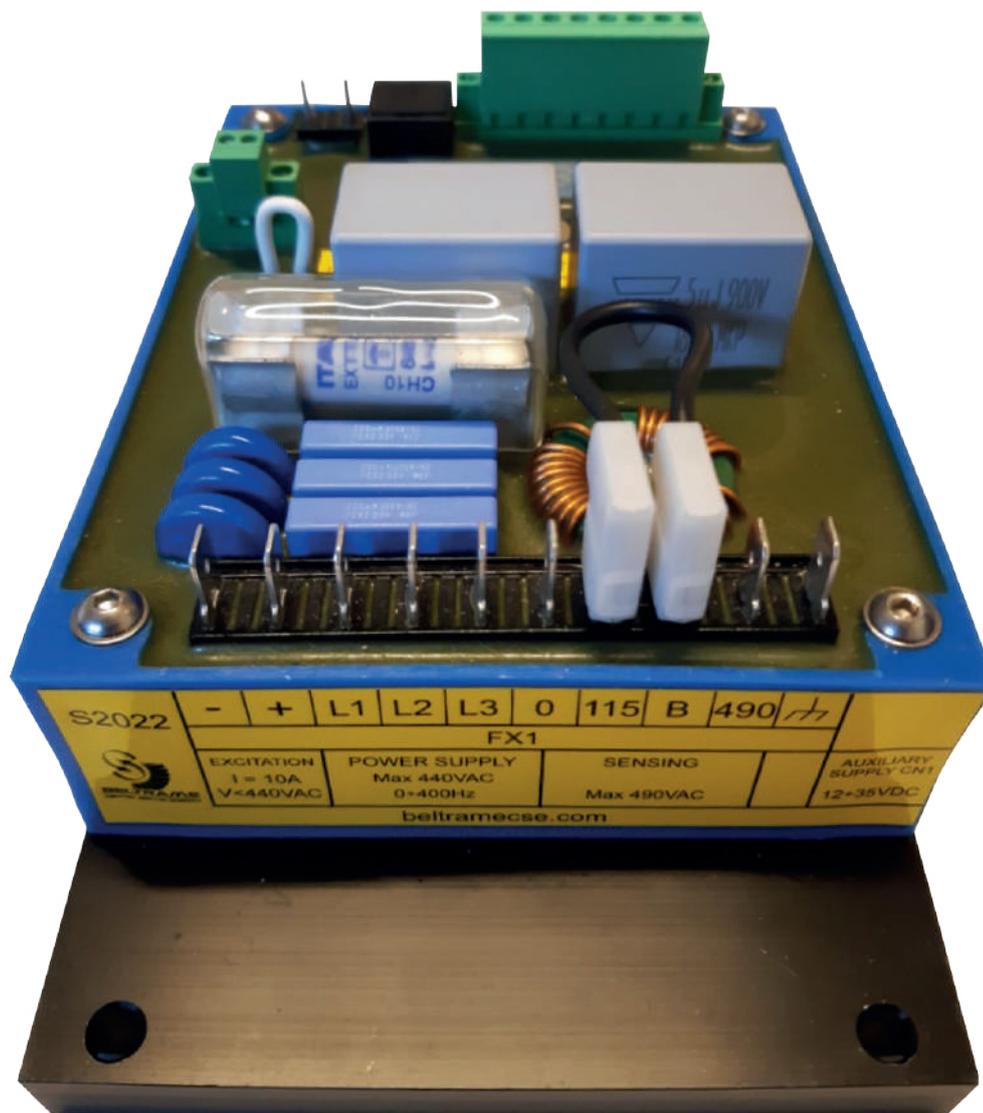
Questo documento è stato redatto con cura, tuttavia, nel caso il lettore trovasse refusi, incongruenze o passaggi poco chiari è pregato di informarci tempestivamente.

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 osservate anche le direttive 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.

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 regolazione. 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 deve essere in grado di spegnere il sistema in caso di emergenza.

Il personale addetto alla manutenzione deve essere informato 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 la formazione e le istruzioni necessarie e abbia letto attentamente e ben compreso tutte le istruzioni di sicurezza raccolte in questo manuale.



### 1.2 Istruzioni di sicurezza

Le istruzioni di sicurezza appaiono sempre all'inizio di ogni capitolo e precedono ogni istruzione in cui possa crearsi una situazione potenzialmente pericolosa. Le istruzioni di sicurezza sono suddivise in tre categorie, ciascuna rappresentata da un simbolo e dalla descrizione:



#### **PERICOLO!**

Questo simbolo indica un pericolo imminente derivante da forze meccaniche o di alta tensione. Un'inosservanza può provocare lesioni fisiche o morte.



#### **ATTENZIONE!**

Questo simbolo indica una situazione di pericolo. Un'inosservanza può provocare lesioni fisiche e danni ai dispositivi installati.



#### **NOTA!**

Questo simbolo indica informazioni utili. Non viene utilizzato per indicare situazioni pericolose.

## 2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

### 2.1 Introduzione

L'S2022 è un regolatore di tensione di ultima generazione per il controllo dell'eccitazione di alternatori. L'unità contiene la tecnologia a microprocessore più avanzata con la tecnologia dei semiconduttori IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).

Un display sull'unità, pratico e semplice, viene utilizzato per tutte le operazioni di controllo. Inoltre, il software facile da usare agevola la messa in servizio e consente di ottimizzare il funzionamento.

### 2.2 S2022 Caratteristiche meccaniche

<b>DETTAGLI MECCANICI</b>	Peso: Classe di protezione: Dimensioni (LxWxH):	Approx. 1400 gr IP2X (Limitata ai terminali fast-on) 200x110x75 mm
<b>CONDIZIONI AMBIENTALI</b>	Temperatura di funzionamento: Temperatura di immagazzinamento: Vibrazioni:	Da -40°C a +65°C Da -40°C a +80°C 5 mm, 2 G, 5<f<150 Hz
<b>DETTAGLI ELETTRICI</b>	Alimentazione di potenza:  Uscita di eccitazione:	230 Vac da 0 a 500Hz 300 Vdc Max corrente continua 10 A Riduzione di corrente per temperature ambiente > 50 °C: 0.2A/grado Forzatura (max 10 s): 20 A
	Alimentazione elettronica di potenza:	Da 10 a 500 Hz
<b>Altro</b>	Precisione	< ±0.25%
	Ingressi di tensione	Non isolato
	Condizione ambientale	AVR deve essere protetto da polvere, umidità, pioggia

### 2.3 CE / EU Conformità

Questo prodotto è stato valutato e soddisfa i requisiti essenziali richiesti dalla legislazione dell'UE.

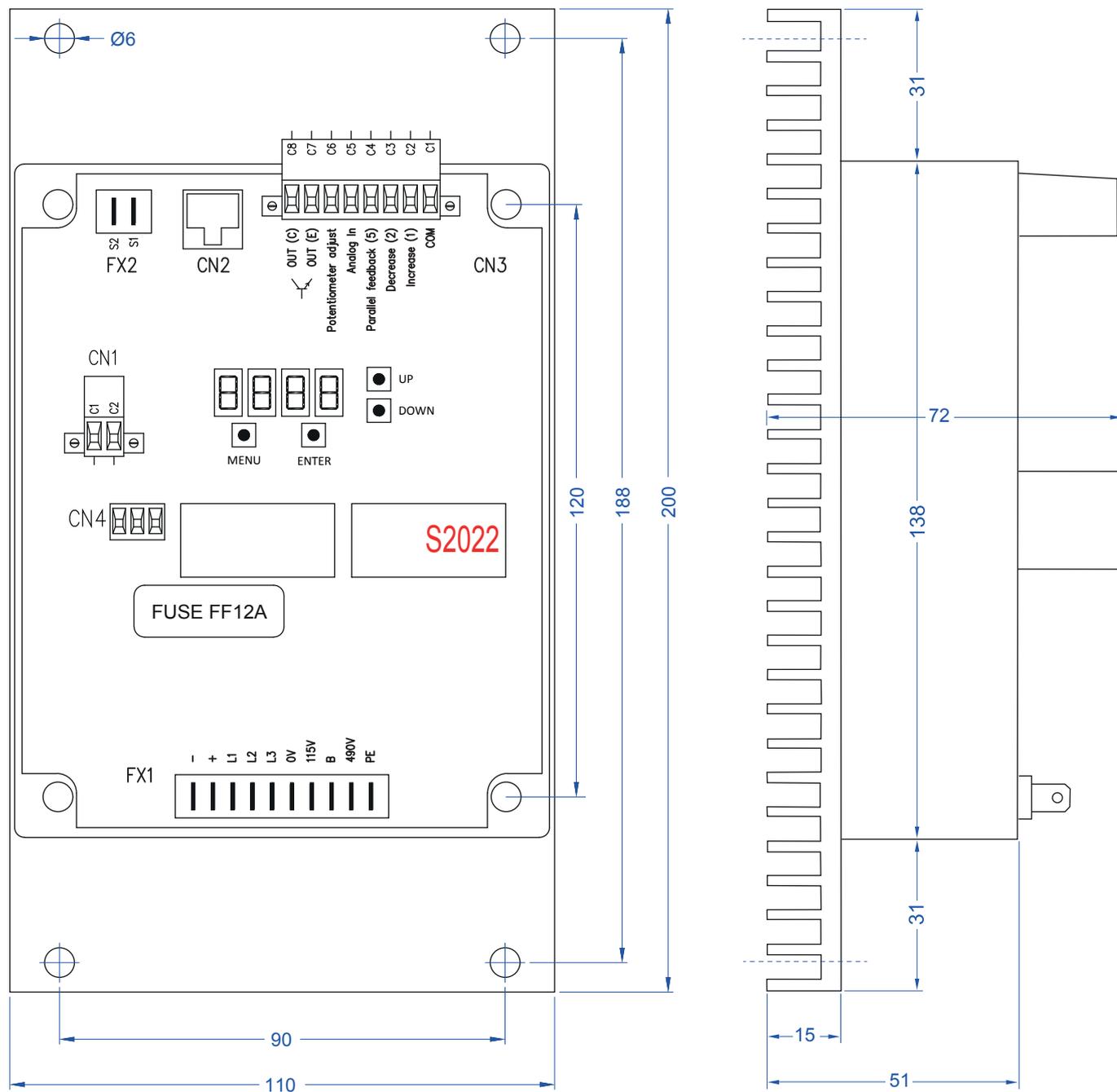
È conforme alle seguenti direttive UE:

- LVD 2014/35/EU;
- EMC 2014/30/EU;
- ROHS 2 2011/65/EU.

Le norme armonizzate utilizzate per la valutazione sono:

- EN 50178 - Apparecchiature elettroniche per l'utilizzo in impianti di potenza;
- EN 61000-6-4 - Compatibilità elettromagnetica (EMC), norme generiche, standard di emissione per gli Ambienti Industriali;
- EN 61000-6-2 - Compatibilità elettromagnetica (EMC), Norme generiche, Immunità per Ambienti industriali.

## 2.4 Dimensioni d'ingombro e fori di fissaggio



## 2.5 Area di applicazione

Questo regolatore di tensione viene utilizzato per l'eccitazione di macchine sincrone, ed è adatto solo per questo campo di applicazione. Il regolatore può effettuare diversi tipi di regolazione, tra loro:

- Regolazione della tensione;
- Regolazione della corrente di eccitazione (FCR);
- Regolazione del fattore di potenza (PF);
- Regolazione della potenza reattiva (VAR).

## 2.6 Configurazioni di base per l'inserimento

Il seguente SLD mostra alcune configurazioni di inserimento di base dell'S2022.

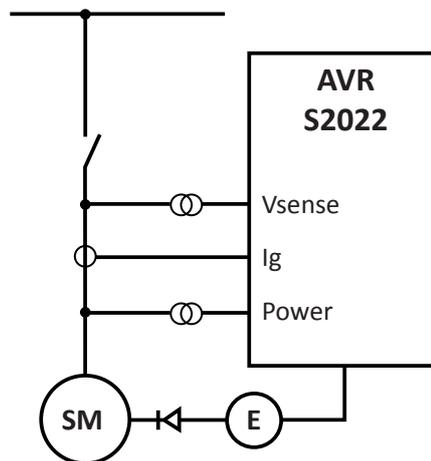
**SM:** Synchronous Machine

**E:** Exciter

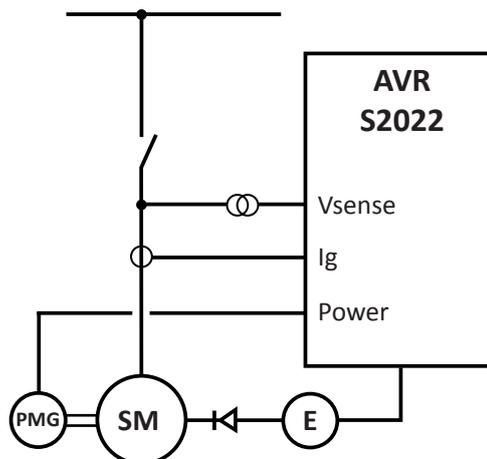
**PMG:** Permanent-Magnet-Generator

**D:** Direct Current machine

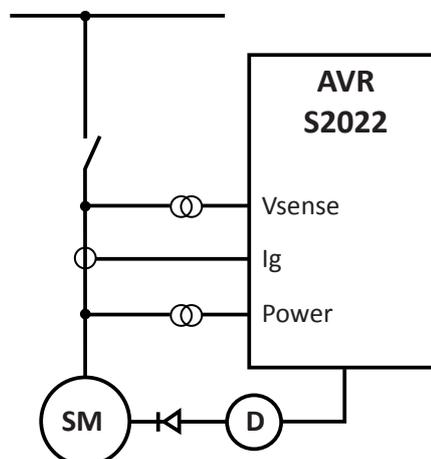
In questa configurazione l'AVR è direttamente alimentato dal generatore in uscita (o da un avvolgimento ausiliare); l'uscita DC è alimentata dallo statore eccitazione.



In questa configurazione l'AVR è alimentato dal PMG. L'uscita DC è alimentata dallo statore eccitazione.



Questa configurazione mostra una possibile sostituzione di una corrente continua eccitazione macchina.



## 2.7 Hardware

### Struttura:

Il dispositivo è contenuto in una scatola di materiale plastico con base in alluminio e viene poi fissato su un dissipatore per il raffreddamento. I morsetti di collegamento sono integrati sulla parte superiore dei circuiti.

### Elettronica di potenza:

- La parte di potenza è dotata di semiconduttori IGBT.
- Un fusibile protegge l'uscita dai cortocircuiti.

### Elementi di controllo:

- I pulsanti e il display si trovano sul circuito.
- Il connettore della porta di comunicazione è situato sul regolatore.

### Installazione:

- Il sito di installazione deve essere asciutto e privo di polvere. Il regolatore può essere installazione in orizzontale o in verticale.

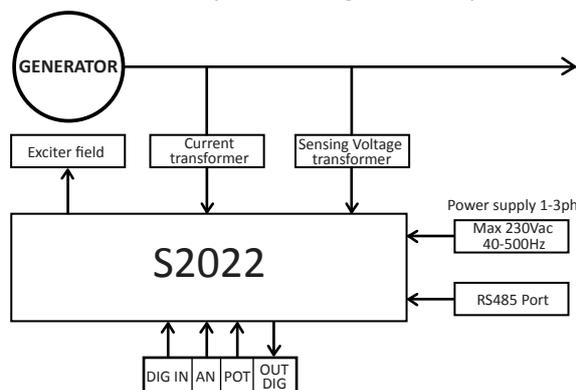
### Montaggio:

- Il regolatore deve essere installato all'interno dell'alternatore o all'interno del pannello di controllo, al fine di essere protetto contro i contatti accidentali. Per il fissaggio utilizzare i fori negli angoli del dissipatore inserendo viti passanti da 6MA.

Si consiglia di fissare il regolatore su una superficie di metallo per una migliore dissipazione.



### Diagramma di connessione a blocchi:



## 2.8 Elementi di controllo e d'interfaccia

### Regolazione dell'unità

Il tastierino e i quattro tasti sono sufficienti per eseguire tutte le operazioni.

Tutte le regolazioni possono essere eseguite direttamente senza bisogno di utilizzare attrezzatura supplementare:

- Configurazione degli ingressi e delle uscite;
- Parametrizzazione;
- Visualizzazione dei valori di misura più importanti.

### Interfaccia con PC (vedi il capitolo dedicato)

Per la parametrizzazione e l'ottimizzazione del funzionamento è possibile usare il software S2022 Beltrame configuratore per Microsoft Windows. Collegando il PC al regolatore mediante cavo USB/RS485, di nostra fornitura (a richiesta del cliente), connesso ad un isolatore USB, è possibile:

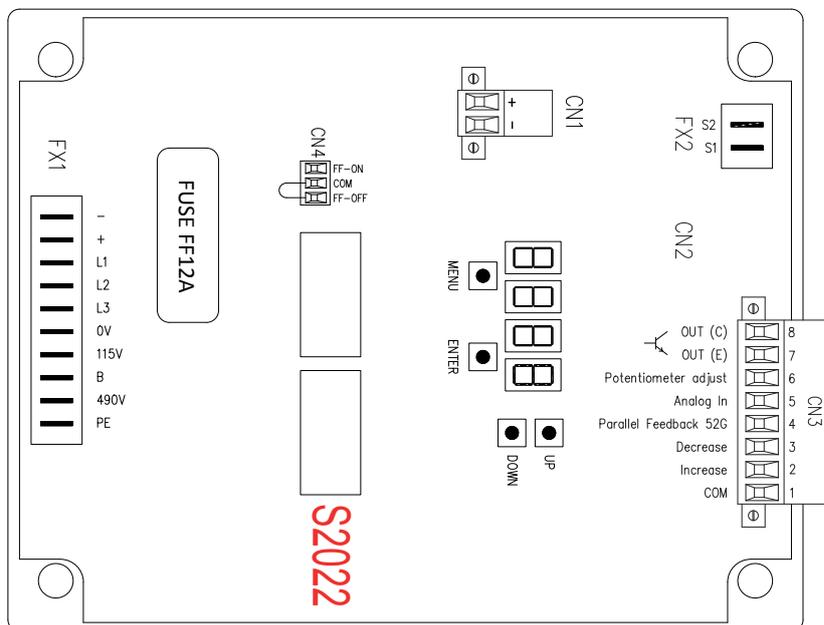
- Configurare gli ingressi e le uscite;
- Impostare tutti i parametri;
- Visualizzare le varie misure;
- Caricare, scaricare, salvare e aprire i file di configurazione.
- ... and a lot more.



**IMPORTANTE: I parametri possono essere letti o modificati solo da display a bordo e/o solo da pc, attraverso il software dedicato fornito dalla Beltrame CSE (opzionale).  
Nota: L'interfaccia non è isolata dall'alimentazione: per collegarsi con un PC o altri dispositivi è necessario utilizzare un isolatore di interfaccia.**

## 2.9 Morsetti

Panoramica delle connessioni del dispositivo:



Descrizione dei terminali:

CN2 – Comunicazione RS 485		CN3 – Connessioni di controllo	
1	GND	C1	Comune
2	GND	C2	Increase (Aumenta riferimento)
3	-RISERVATO-	C3	Decrease (Diminuisci riferimento)
4	LINK –	C4	52G stato (Feedback parallelo)
5	LINK +	C5	±5V analog input
6	-RISERVATO-	C6	1Kohm Ingresso potenziometro
7	-RISERVATO-	C7	OUT (E)
8	-RISERVATO-	C8	OUT (C)
Note: i pin riservati devono essere lasciati scollegati			
FX1 - Connessioni di potenza		FX2 – Ingressi CT	
-	Uscita eccitazione (Field -)	S1	C.T. Ingresso S1
+	Entrata eccitazione (Field +)	S2	C.T. Ingresso S2
L1	Alimentazione potenza	CN1 – Alimentazione ausiliaria AVR	
L2	Alimentazione potenza	1	+12÷35 Vdc
L3	Alimentazione potenza	2	GND (-)
0V	Riferimento di tensione	CN4 – Campo lampeggiante	
115V	Sensing	ON	FF ON
B	Ponte B-115V con riferimento >100V	com	Comune
490V	Sensing	OFF	FF OFF
PE	GND		

### 3. CONNESSIONI DEL DISPOSITIVO



#### Qualifica richiesta

Il personale addetto ai lavori di installazione e messa in servizio dell'S2022 deve essere familiare, appositamente istruito e informato delle aree di pericolo residuo in base alla normativa attualmente in vigore.

Solo personale appositamente istruito deve eseguire lavori di manutenzione e riparazione.

#### 3.1 Ingresso/uscita energia connessione / dati nominali

Designazione del terminale	Terminali	Segnale	Specificazioni
Alimentazione ausiliaria (CN1)	+ , -	Tensioni di ingresso DC	12÷35 Vdc
Alimentazione (*) (FX1)	L1, L2, L3	Tensione di ingresso mono/trifase	Nominale 230 Vac - (max 300 Vac) 0÷500 Hz
		Ingresso DC	0÷300 Vdc
Ingressi misurazioni (FX1) (FX2)	0-115-B-490	Tensione di generatore	0÷115Vrms 0÷490 Vrms (con ponte tra 115V e B)
	TA s1 – TA s2	Corrente di generatore	0-5 Arms
Uscita di eccitazione (Campo) (FX1)	-, +	Tensione di eccitazione	300 Vdc max
		Corrente di eccitazione	0÷10 A (20 A per 10 s) Ta < 50°C

\* **IMPORTANTE:** S2022 consente l'applicazione improvvisa della tensione di alimentazione (230V)

#### 3.2 Connessioni del dispositivo: CN2 Interfaccia

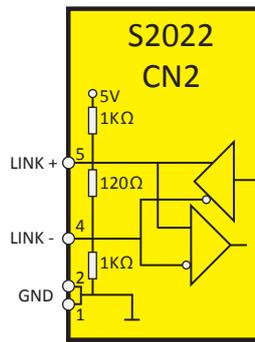
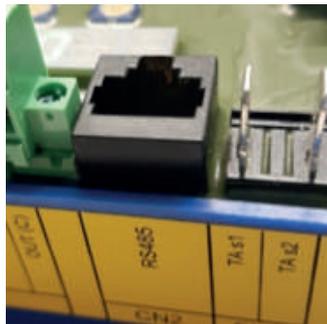
Designazione del terminale	Descrizione	Diagramma
Comunicazione	<p>Modbus RTU e protocolli proprietari half duplex</p> <p>Isolato dall'alimentazione di potenza</p> <p><b>Non isolato dall'alimentazione ausiliaria</b></p> 	

Immagine CN2:



### 3.3 Connessioni del dispositivo: CN3 I/O Segnali di controllo

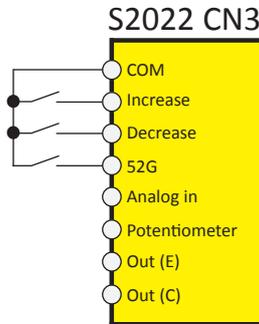
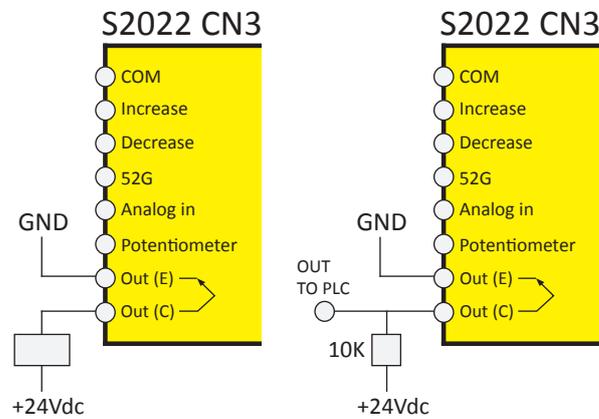
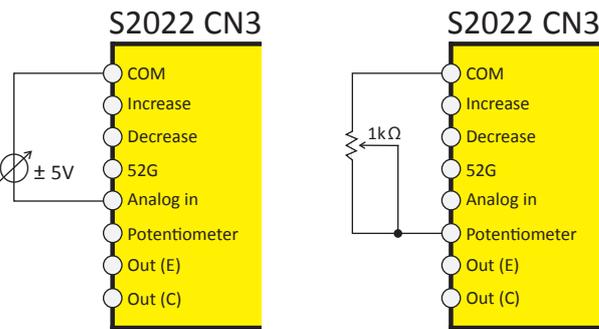
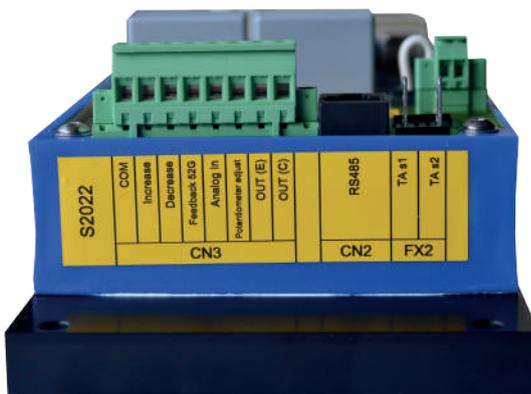
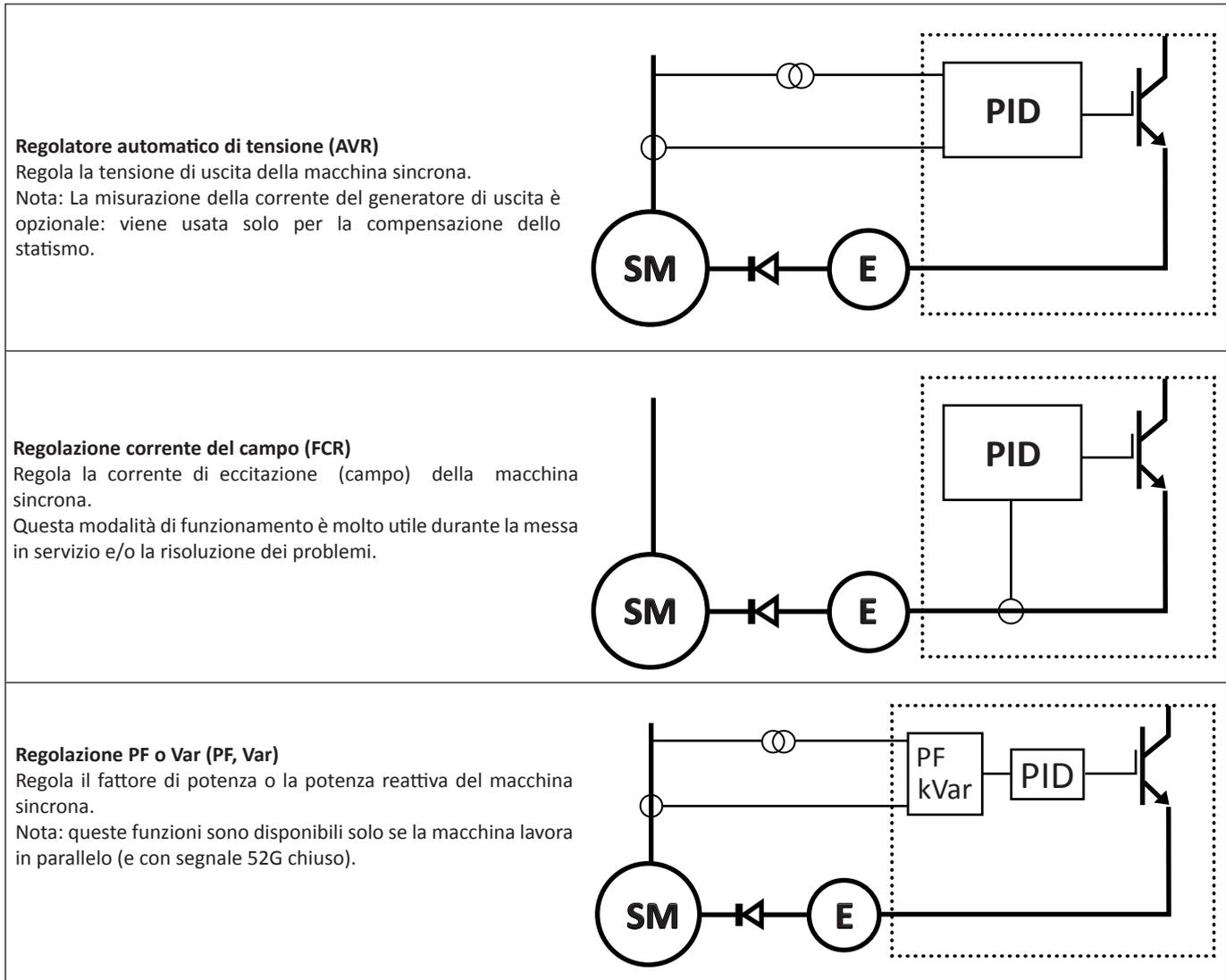
Designazione del terminale	Descrizione	Diagramma
CN3 Ingressi digitali	<p>3 ingressi digitali programmabili</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente massima 4mA</li> <li>• Funzione Up / Down / programmabile</li> <li>• Modo AVR/FCR/PF/VAR</li> </ul>	
CN3 Uscite digitali	<p>N.1 digitale programmabile uscita</p> <p><b>Carico massimo 65mA 24Vdc</b></p>	
2x Ingressi analogici	<p>Segnali di ingresso analogici per regolare a distanza il setpoint</p> <p><b>L'ingresso analogico in tensione non è isolato dall'alimentazione</b></p> 	 <p>Ingresso analogico: ± 5V    Ingresso potenziometro: 1kohm</p>

Immagine CN3:



## 4. MODALITÀ OPERATIVE

L'S2022 permette passaggio bump less tra modalità operativa.

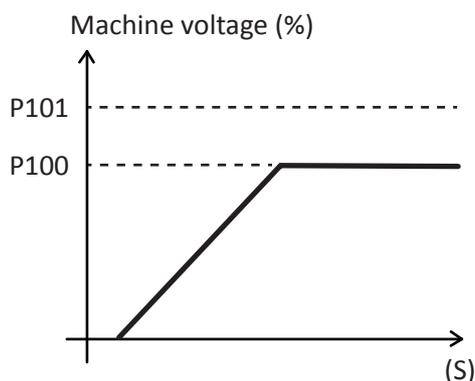


## 5. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

### 5.1 Soft Start

Impostando i seguenti parametri, è possibile impostare la rampa di eccitazione del Generatore (Tensione di uscita vs Tempo):

Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.100	Tensione nominale Gen	Tensione nominale del generatore [V]
P.101	Tensione Max Gen	Tensione massima del generatore [%]
R.002	Pendenza della rampa	Pendenza della rampa [%/s]

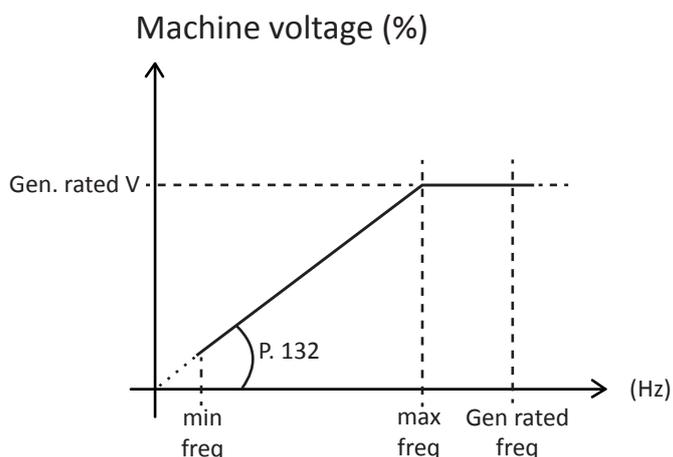


La rampa di tensione è controllata anche dal limitatore V/Hz (vedi 5.2)

### 5.2 Limitatore V/Hz (Effetti di protezione sottofrequenza)

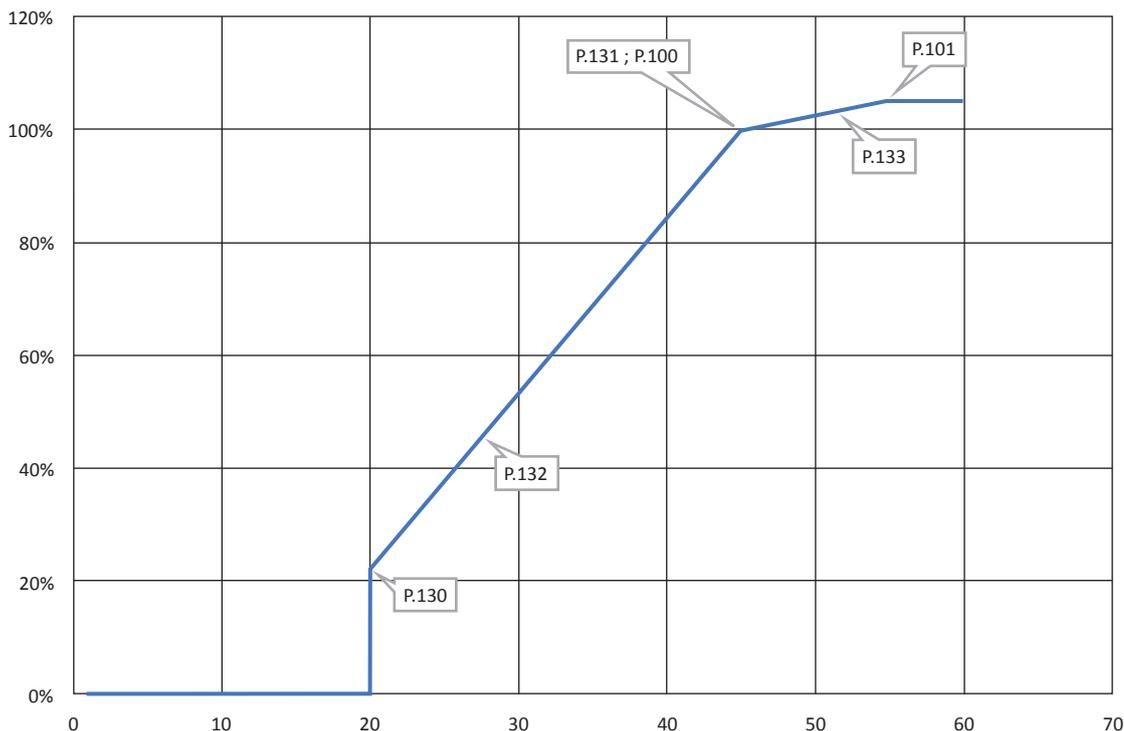
La rampa della tensione del generatore è influenzata dalla frequenza. Il limitatore V/Hz è sempre attivo per evitare situazioni di sovraflusso. Riduce la tensione quando la frequenza (la velocità) scende sotto il punto del ginocchio.

Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.100	Tensione nominale Gen	Tensione nominale del generatore [V]
P.101	Tensione Max Gen	Tensione massima del generatore [%]
P.130	Gen V – Frequenza minima	Inizio del processo di eccitazione (Hz)
P.131	Gen V – Frequenza massima	Al di sotto di questa frequenza la tensione inizia a diminuire (knee point)
P.132	Gen V/Hz Pendenza	Pendenza della linea di tensione rispetto alla linea di frequenza da P.130 a P.131
P.133	Gen V/Hz pendenza superiore	Pendenza della linea di tensione rispetto alla linea di frequenza oltre P.131 (con limite P.101)



Vedi anche il seguente esempio:

Example	
P.100	100%
P.101	105%
P.130	20Hz
P.131	45Hz
P.132	2%/Hz
P.133	0,5%/Hz



Nota: La tensione corrispondente alla frequenza minima (P.130) risulta da:

$$V_{gen @ F_{min}} = V_{gen\_nom} * (F_{min} / F_{max}) / Slope$$

Questo, introducendo i parametri, significa:

$$V_{gen @ F_{min}} = P.100 * (P.130 / P.131) / P.132$$

### 5.3 Campo lampeggiante e "Keep Alive"

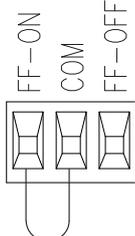
Per gestire l'autoeccitazione della macchina è necessario impostare correttamente le funzioni Field Flashing e Keep Alive. Con Field Flashing ON, durante l'avvio della macchina sincrona, l'S2022 attiva il lampeggio del campo che fornisce una corrente impulsiva fino a quando il regolatore non ha una tensione di ingresso sufficiente per controllare e regolare la tensione di uscita della macchina al valore impostato. Dopo questa fase il campo lampeggiante sarà disabilitato.

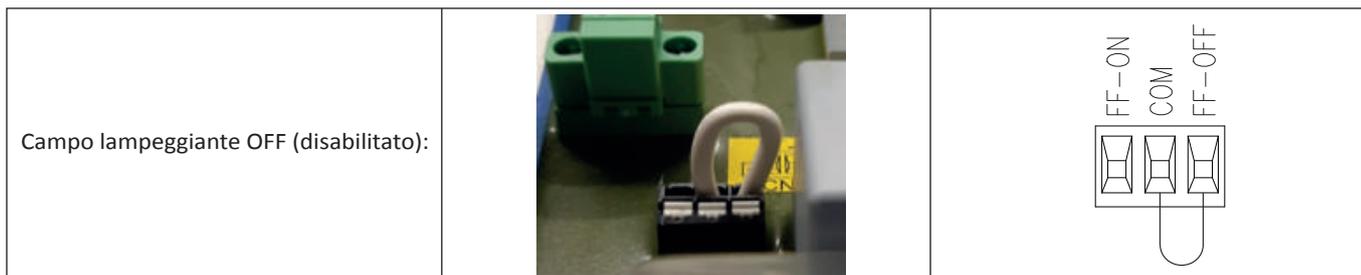
Condizioni	Campo consigliato Impostazione lampeggiante
AVR alimentato dai terminali dell'alternatore	FF ON
AVR alimentato dall'avvolgimento ausiliario interno	FF ON
AVR alimentato dal generatore a magneti permanenti (PMG)	FF OFF
AVR alimentato da potenza ausiliaria esterna	FF OFF

*Come regola generale:* se a P.130 il circuito di alimentazione del regolatore è già attivo, il campo lampeggiante deve essere impostato su OFF.

se a P.130 il circuito di alimentazione del regolatore non ha tensione, il campo lampeggiante deve essere impostato su ON.

L'operazione di abilitazione/disabilitazione del Field Flashing deve essere effettuata spostando il ponticello sul connettore CN4:

<p>Campo lampeggiante ON (abilitato):</p>		
---	---	---



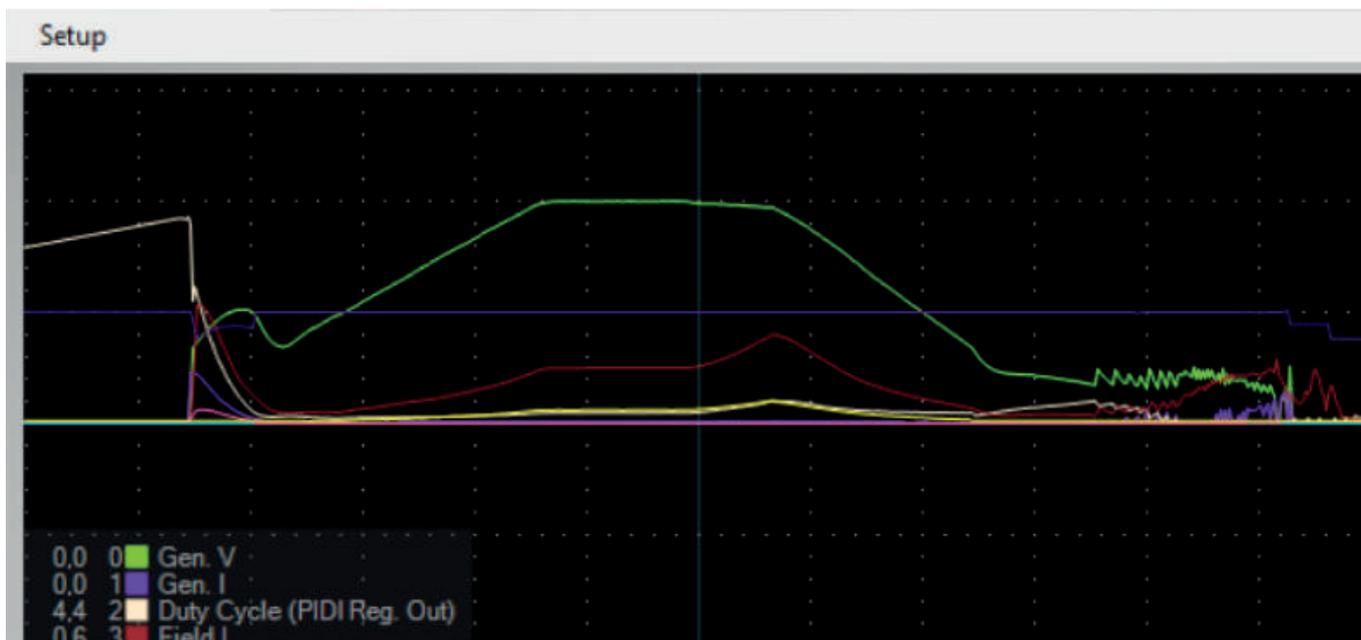
Il lampeggiamento del campo e la procedura di autoeccitazione è influenzata anche dalla funzione Keep Alive. La funzione "keep alive" permette di mantenere una corrente di eccitazione minima anche quando la frequenza del generatore scende al di sotto del minimo (P.130). Il valore minimo della corrente di eccitazione può essere regolato con il parametro P.250; questa impostazione deve essere effettuata in base alla fonte di alimentazione (impostata fino a 0 se l'alimentazione è da PMG o ausiliaria). Con "keep alive" abilitato (P.250>0), l'S2022 cercherà di mantenere una corrente di eccitazione minima durante l'avvio (e durante lo spegnimento\*). Come impostazione predefinita P.250 è regolato a 5. Ciò significa che l'S2022, durante l'avvio (e lo spegnimento), cercherà di mantenere la corrente di eccitazione al 5% della corrente di eccitazione nominale (P.000). Una volta che la frequenza sarà superiore al P.130 (frequenza minima del generatore), l'AVR uscirà dall'area "keep alive" ed entrerà nell'area della rampa V.

Se il regolatore è alimentato con un PMG o con una fonte di alimentazione esterna, la funzione "Keep Alive" deve essere disabilitata (impostare P.250=0). Con P.250=0 anche il Field Flashing è disabilitato, non importa la posizione del ponte descritta sopra.

\* Per tenere in vita il regolatore.

Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.250	KeepAlive min I	% della corrente nominale di eccitazione (P.000) da 0Hz a P.130 Hz
P.130	Gen. V/f min freq	Frequenza minima del generatore (Hz)

## Oscilloscope



L'immagine in alto mostra gli effetti delle funzioni Field Flashing e Keep Alive durante l'avvio e lo spegnimento del generatore. Una volta che la frequenza scende al di sotto di P.130 l'AVR attiva la funzione keep alive e lavora per mantenere la corrente di eccitazione al valore di P.250 keep alive (in questo caso 5%).

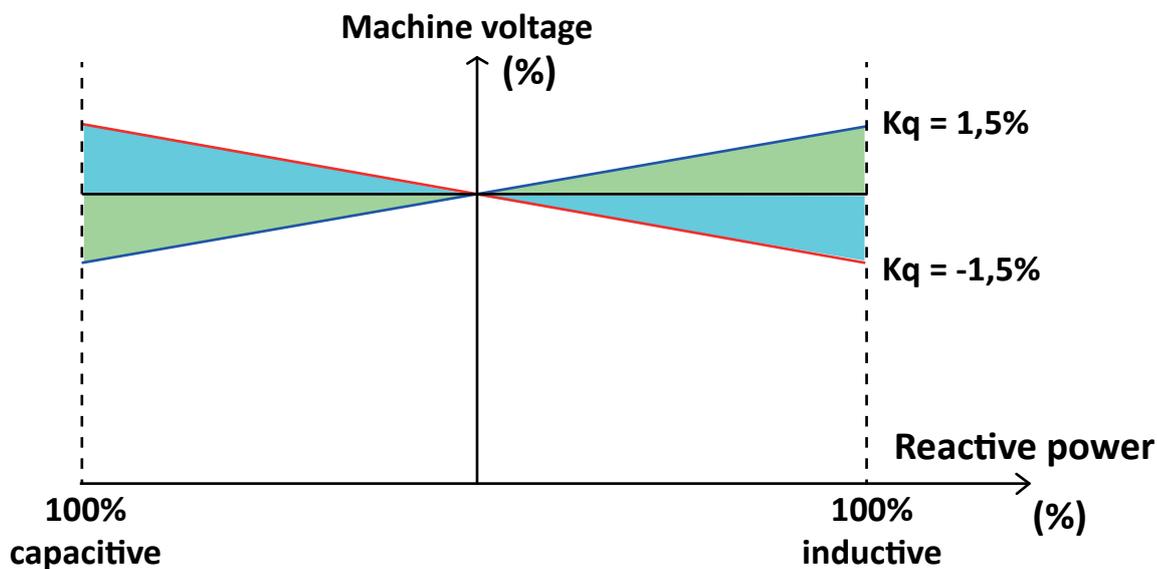
## 5.4 Funzioni di compensazione e Droop

La funzione di compensazione ( $K > 0$ ) viene utilizzata per ridurre la caduta di tensione creata dall'eventuale presenza di un trasformatore di potenza montato dopo il generatore.

La funzione di 'caduta' ( $K < 0$ ) è raccomandabile in caso di funzionamento con più generatori in parallelo. Applica una riduzione della tensione di uscita della macchina in funzione della potenza reattiva erogata. La funzione "droop" riduce la tensione di uscita in funzione della potenza reattiva in uscita (più alta è la potenza reattiva, più bassa sarà la tensione di uscita).

Le funzioni di compensazione e di abbassamento richiedono:

- modalità AVR;
- lettura della corrente dell'alternatore;
- Ingresso digitale 3 programmato come I002= 4 (52G chiuso + regolazione Droop).



Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.400	Tensione comp K	Tensione comp [%]

## 5.5 Limitatori

### 5.5.1 V/f Limitatore

Il limite V / Hz è attivo durante la fase di controllo della tensione. Funziona limitando la tensione del generatore quando la frequenza scende al di sotto della frequenza massima P.131. Questa operazione può evitare il sovraccarico del generatore in caso di riduzione della velocità. La funzione e l'impostazione del limitatore V/Hz è descritta al punto 5.2.

### 5.5.2 Corrente di eccitazione minima: Sotto Limitatore di eccitazione

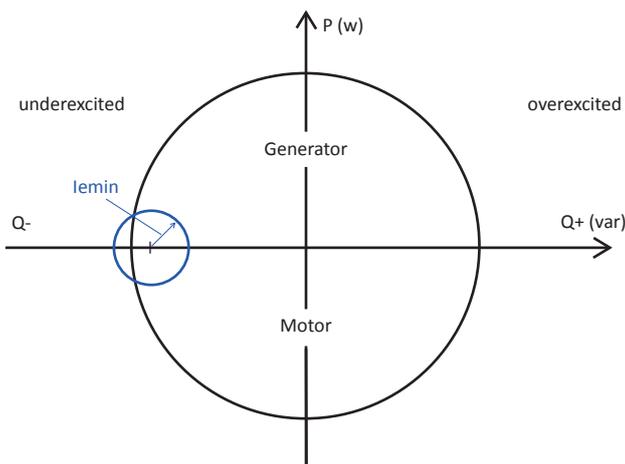
Il limite della corrente di eccitazione minima è attivo solo quando il generatore è in parallelo [ingresso digitale 52G (macchina in parallelo chiuso)].



Rappresenta la corrente di eccitazione minima al di sotto della quale il Generatore non può funzionare.

**IMPORTANTE:**

Come configurazione predefinita il limite P.002 è regolato a zero.

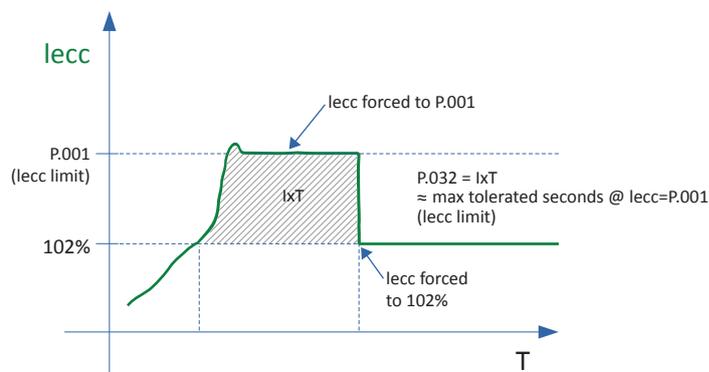
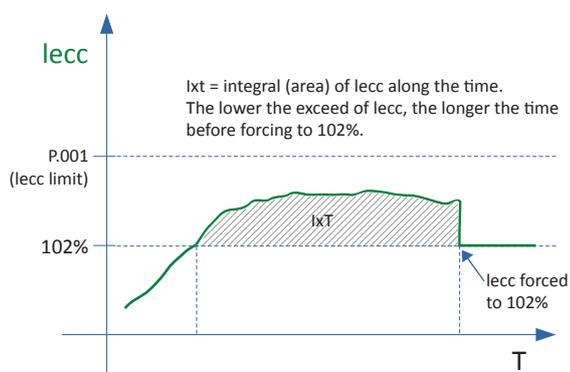


Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.002	F. UE Lim	OE/UE Lim reg TI
r.900	OE/UE Lim reg KP	OE/UE Lim. Reg. KP
r.901	OE/UE Lim reg TI	OE/EU Lim. Reg. TI

### 5.5.3 Corrente di eccitazione massima: Limitatore di sovraeccitazione

Il limite della corrente di eccitazione massima opera una limitazione della corrente di eccitazione massima.

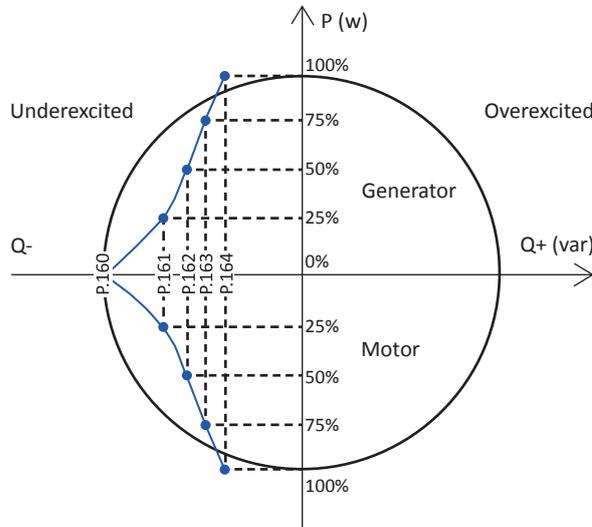
Il limite funziona per evitare di superare il valore P.001, e se la corrente di eccitazione rimane su P.001 per un tempo superiore a P.032, l'AVR riduce la corrente di eccitazione al 102%. Se la corrente di eccitazione va nell'area tra P.000 e P.001, l'AVR calcola l'integrale  $i \cdot t$  e una volta raggiunto  $P.001 \times P.032$ , l'AVR riduce la corrente di eccitazione al 102%.



Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.000	F. rated I	Valutazione del campo I [A]
P.001	F. OE Lim	Campo OE Lim. [%]
P.004	% F. rated I @ min freq	Permette di ridurre la corrente nominale di campo a bassa velocità. La corrente di campo nominale va linearmente dai due punti: A: (P.130; P.004) → B: (P.131; P.000)
P.032	F. OE Lim. Time	Campo OE Tempo limite [s] Limita il tempo massimo di permanenza della corrente di eccitazione su valori compresi fra 102% e P.001 (curva tempo inverso). Si possono distinguere tre casi: 1. Se $lecc \leq 102\%$ il limitatore è disabilitato. 2. Se $102\% < lecc \leq loe$ accetta ma incrementa IXT. 3. Se $lecc \geq loe$ il AVR limita a loe per il tempo impostato in P032. Una volta trascorso il tempo, l'AVR ha ridotto la corrente al 102%.
r.900	OE/UE Lim reg KP	OE/EU LIM reg KP
r.901	OE/UE Lim reg TI	OE/EU LIM reg TI

### 5.5.4 Capability inferiore: Limite Q-

La curva di capability inferiore rappresenta il limite di potenza reattiva assorbita dalla macchina. È determinato dall'interpolazione di 5 punti:

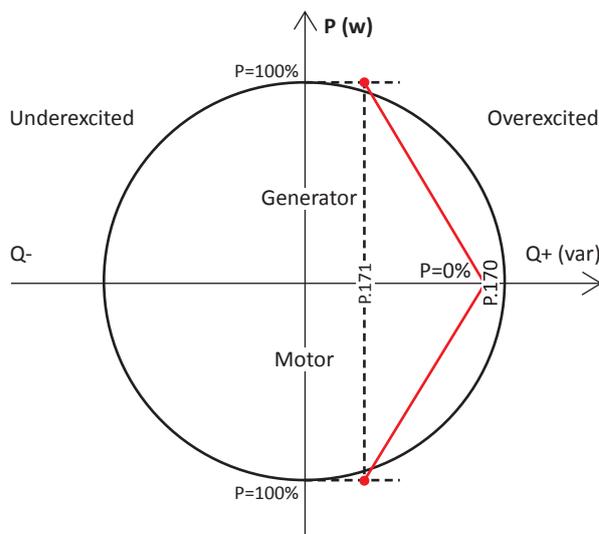


Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.160	Q – lim @ P 0%	Limit Q- a P=0%
P.161	Q – lim @ P 25%	Limit Q- a P=25%
P.162	Q – lim @ P 50%	Limit Q- a P=50%
P.163	Q – lim @ P 75%	Limit Q- a P=75%
P.164	Q – lim @ P 100%	Limit Q- a P=100%

### 5.5.5 Capability superiore: Limite Q+

La curva di massima capability rappresenta il limite di potenza reattiva erogata dalla macchina. È determinato dall'interpolazione di 2 punti:

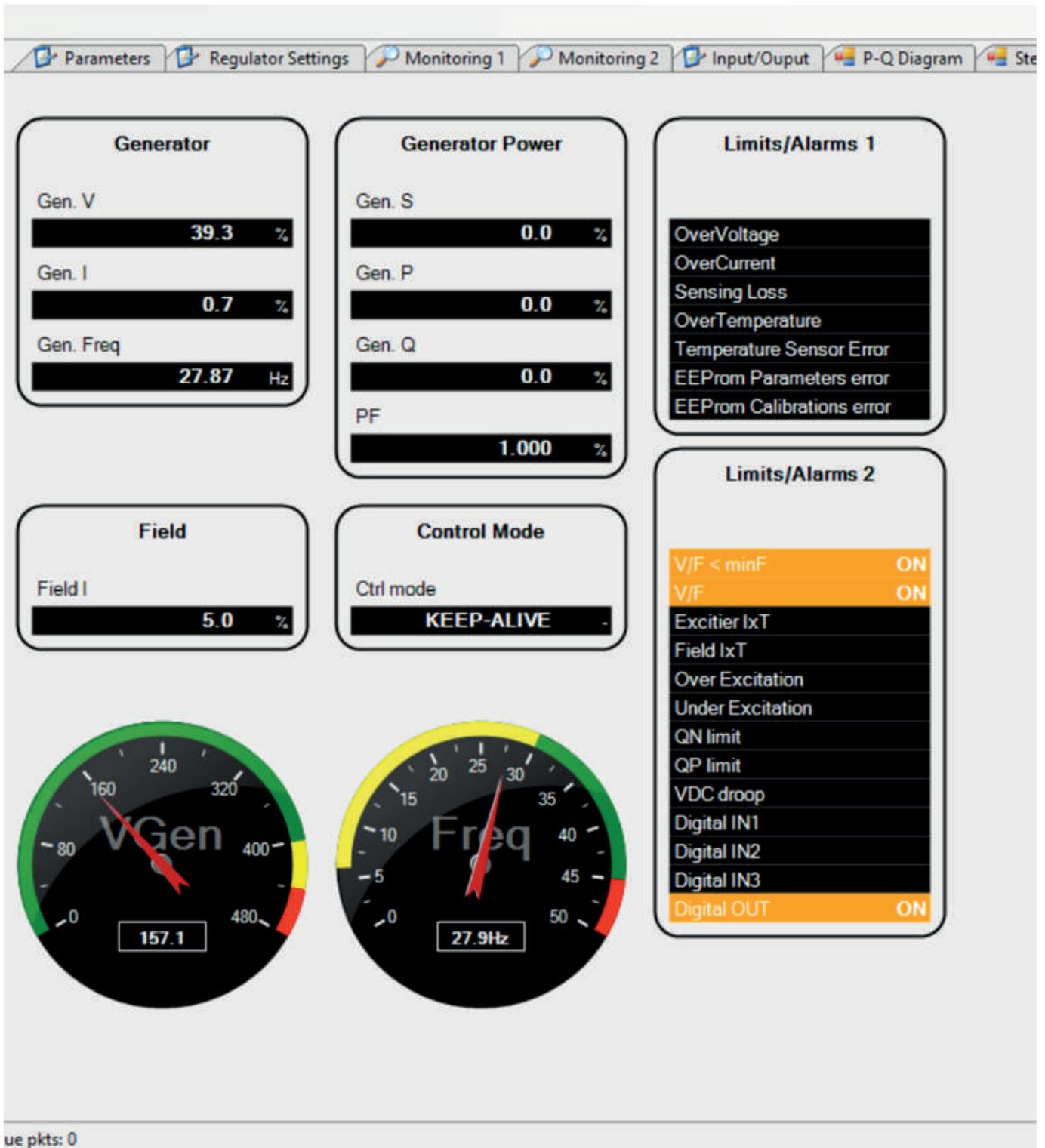
- Q+ limit a P=0%            P.170 [%]
- Q+ limit a P=100%        P.171 [%]



Parametro	Descrizione (breve)	Descrizione
P.170	Q + lim @ P 0%	Limit Q+ a P=0%
P.171	Q + lim @ P 100%	Limit Q+ a P=100%

### 5.5.6 S2022 Beltrame Configurator: Stato dei limiti

Il software Beltrame Configurator riporta una panoramica dello stato dei limiti:



Lo stato dei limitatori segnalato mostra che il limitatore V/Hz (sottofrequenza o sottovelocità) è attivo.

Dall'immagine è possibile notare anche:

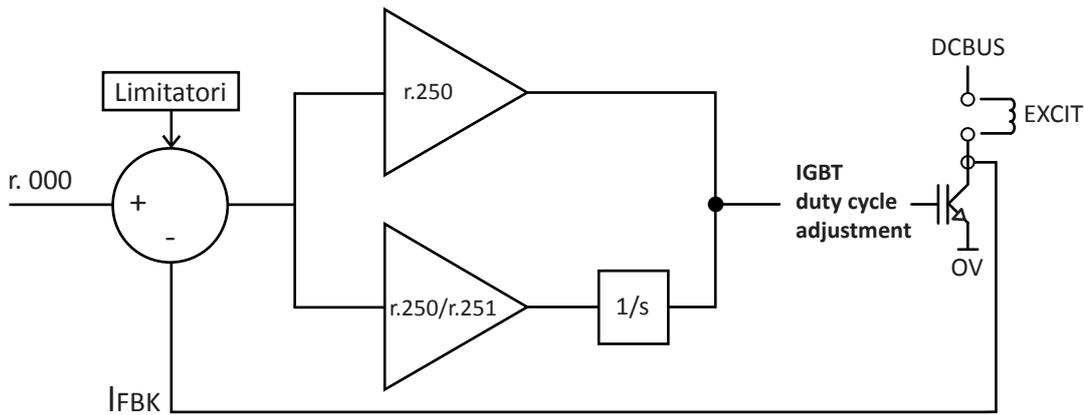
- Che la frequenza sia inferiore alla frequenza minima (P.130);
- Che il Keep Alive sia attivo, con la corrente di eccitazione mantenuta al 5%.

## 6. MODALITÀ DI LAVORO E REGOLAZIONE

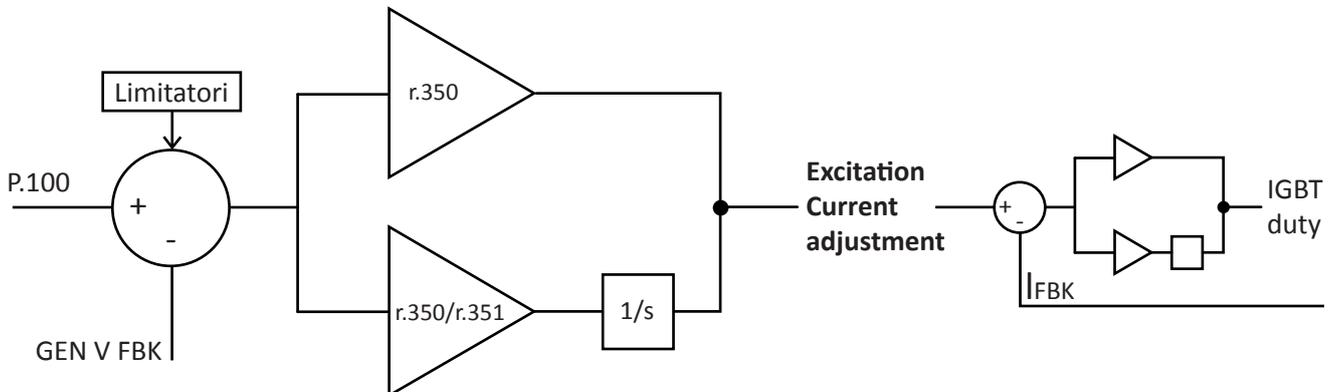
Ci sono 4 modalità di lavoro (4 modalità di regolazione):

- **FCR** [Field Current Regulation]: S2022 funziona in modo da mantenere la corrente di eccitazione al valore di riferimento.
- **AVR** [Automatic Voltage Regulator]: S2022 funziona per mantenere la tensione di uscita al valore di riferimento.
- **PF Control** [Power Factor Regulator]: S2022 funziona in modo da mantenere il PF al valore di riferimento.
- **VAR Control** [Reactive Power Regulator]: S2022 funziona in modo da mantenere la potenza reattiva al valore di riferimento.

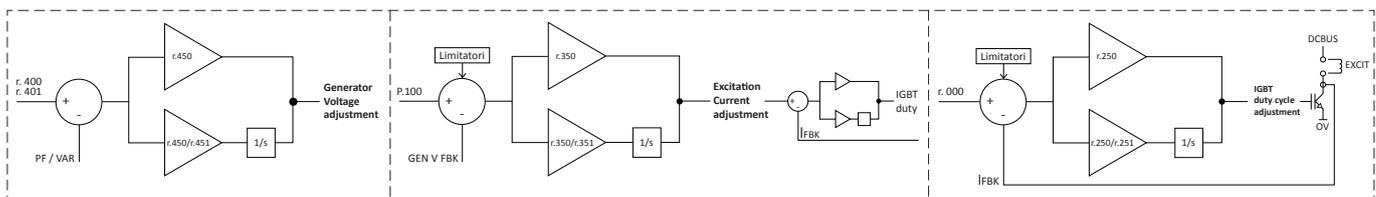
### 1. FCR [Field Current Regulation]



### 2. AVR [Automatic Voltage Regulator]



### 3. PF/VAR [Control]



## 6.1 Controllo automatico tensione (AVR)

Il regolatore controlla automaticamente la tensione di uscita ai morsetti del generatore.

Questa è la modalità di lavoro principale.

La funzione AVR è attiva se P300=1.

In alternativa è possibile attivare la funzione AVR programmando l'ingresso digitale I002=4 e chiudendo il contatto esterno.

<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Nota</b>
<b>P.100</b>	<i>Tensione nominale del generatore</i>	<i>V rms</i>
<b>r.002</b>	<i>Pendenza della rampa</i>	<i>%/s</i>
<b>r.350</b>	<i>Generatore V Reg KP</i>	
<b>r.351</b>	<i>Generatore V Reg TI</i>	
<b>r.010</b>	<i>Calibratore Delta Ref</i>	<i>% (Vedi capitolo 6.5)</i>
<b>r.011</b>	<i>Delta Ref analogico</i>	<i>% (Vedi capitolo 6.6)</i>
<b>r.012</b>	<i>Pendenza della rampa delta</i>	<i>%/s</i>

Se l'AVR è attivato da zero (S2022 in situazione OFF), dopo l'avvio, l'S2022 andrà al valore di tensione del generatore P.100 seguendo la rampa r.002.

Se la modalità AVR viene attivata da un'altra situazione di funzionamento (FCR, PF, VAR), l'S2022 manterrà la tensione del generatore al momento dell'attivazione dell'AVR. Il passaggio da qualsiasi modalità di lavoro all'AVR (e viceversa) è senza problemi.

## 6.2 Campo corrente di eccitazione (FCR)



### **IMPORTANTE!**

Questa modalità di lavoro permette di controllare la corrente del campo di uscita del regolatore (AVR). In questo caso il regolatore controlla solo la corrente di uscita ai morsetti di eccitazione del regolatore, senza considerare altri effetti. Questa situazione può essere potenzialmente pericolosa. Questa modalità di funzionamento può diventare utile durante la messa in servizio del regolatore o in caso di attività di ricerca guasti.

La funzione FCR si attiva con l'impostazione **P300=0**.

In alternativa è possibile attivare la funzione FCR programmando l'ingresso digitale I002=3 e chiudendo il contatto esterno.

<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Nota</b>
<b>r.000</b>	<i>F. I digitale</i>	<i>% rispetto a P.000</i>
<b>r.002</b>	<i>Pendenza della rampa</i>	<i>%/s</i>
<b>r.250</b>	<i>Campo I Reg KP</i>	
<b>r.251</b>	<i>Campo I Reg TI</i>	
<b>r.010</b>	<i>Calibratore Delta Ref</i>	<i>% (Vedi capitolo 6.5)</i>
<b>r.011</b>	<i>Delta Ref analogico</i>	<i>% (Vedi capitolo 6.6)</i>
<b>r.012</b>	<i>Pendenza della rampa delta</i>	<i>%/s</i>

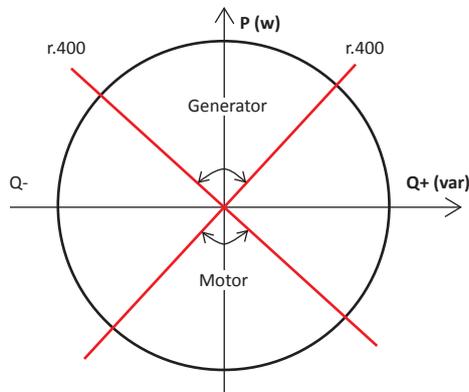
Se l'FCR è attivato da zero (S2022 in situazione OFF), dopo la partenza, l'S2022 andrà a corrente di campo r.000 seguendo la rampa r.002. Fare attenzione che, come impostazione predefinita, r.000 è impostato a zero. Al termine di r.002 sarà possibile regolare la corrente di campo utilizzando, ad esempio, il comando incrementa/decrementa (calibratore [+ e -]).

Se l'FCR viene attivato mentre l'S2022 è in funzione (con tensione sui morsetti dell'alternatore), l'S2022 manterrà la corrente di campo al momento dell'attivazione dell'FCR. Il passaggio da qualsiasi modalità di lavoro a FCR (e viceversa) è senza problemi.

## 6.3 Regolazione del fattore di potenza (PF)

L'AVR controlla in modo automatico il fattore di potenza ai morsetti del generatore.

La funzione PF è attiva quando P300= 1, e I002= 5; una volta chiuso l'ingresso digitale 52G (generatore in parallelo), la funzione PF inizia a funzionare. Per utilizzare questa funzione è necessaria la lettura della corrente del generatore. Fare attenzione alla corretta lettura del PF.

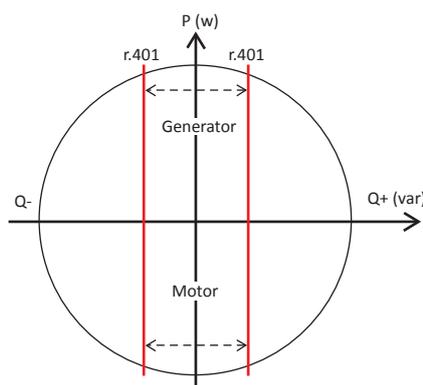


Parametro	Descrizione	Nota
r.400	Generatore PF ref digitale	
r.402	Pendenza della rampa	%/s
r.450	PF/VAR Reg KP	
r.451	PF/VAR Reg TI	
r.410	Calibratore Delta Ref	Vedi capitolo 6.5
r.411	Delta Ref analogico	Vedi capitolo 6.6
r.412	Pendenza della rampa delta	

## 6.4 Regolazione della potenza reattiva (VAR)

L'AVR controlla in modo automatico la potenza reattiva ai morsetti del generatore.

La funzione VAR è attiva quando P300= 1, e I002= 6; una volta chiuso l'ingresso digitale 52G (generatore in parallelo), la funzione VAR inizia a funzionare. Per utilizzare questa funzione è necessaria la lettura della corrente del generatore. Fare attenzione alla corretta lettura del VAR.



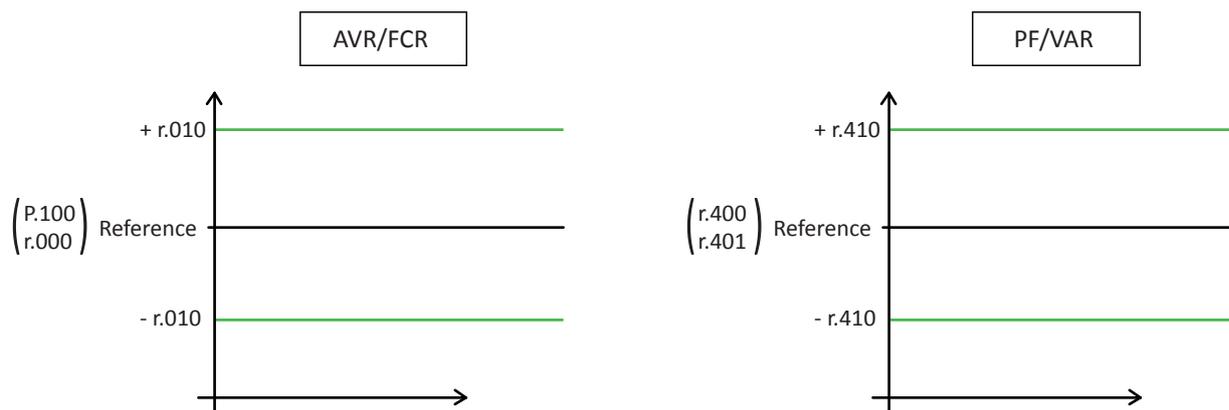
Parametro	Descrizione	Nota
r.400	Generatore PF ref digitale	% rispetto a P.100 x P.110
r.402	Pendenza della rampa	%/s
r.450	PF/VAR Reg KP	
r.451	PF/VAR Reg TI	
r.410	Calibratore Delta Ref	Vedi capitolo 6.5
r.411	Delta Ref analogico	Vedi capitolo 6.6
r.412	Pendenza della rampa delta	

## 6.5 Regolazione digitale del riferimento tramite calibratore (Up/Down)

In modalità AVR, tramite ingressi digitali programmati (I.000=1 aumento, I.001=2 diminuzione) sul connettore CN3, è possibile regolare il set point di tensione nominale in un campo compreso tra -r.010% e +r.010%. La stessa funzione è disponibile nel modo FCR, in questo caso l'ingresso UP/DOWN influenza la corrente di eccitazione. La velocità con cui il set point si sposta verso il nuovo valore è impostata in R.012.

Dopo la chiusura di 52G (programmato come I.002=5 (regolazione parallelo + PF), i comandi "aumento" e "diminuzione" aumentano o diminuiscono il valore del Fattore di Potenza.

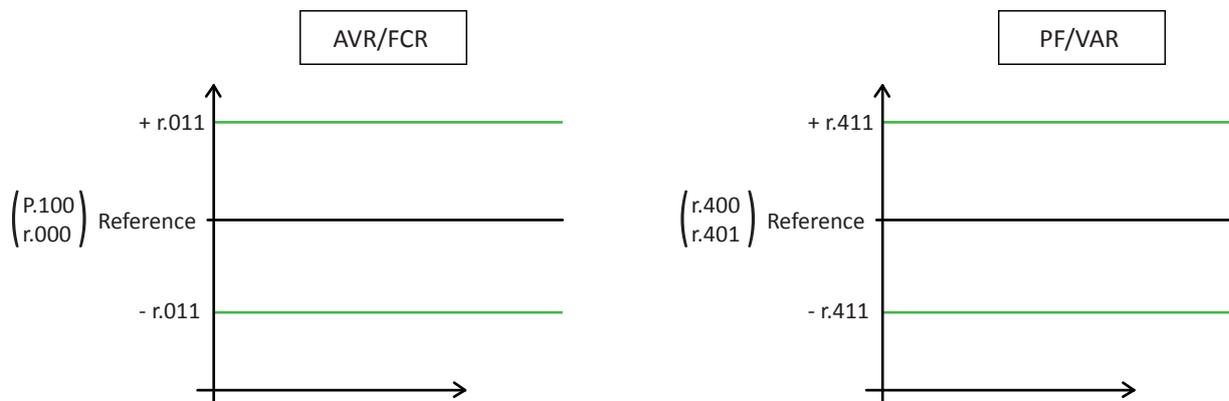
Dopo la chiusura di 52G (programmato come I.002=6 (regolazione parallelo + VAR), i comandi "aumento" e "diminuzione" aumentano o diminuiscono il valore della Potenza Reattiva.



Come default r.010 è programmato a 0%, ciò significa che la funzione Up/Down è disabilitata. Impostare il campo di regolazione desiderato per attivare la funzione.

## 6.6 Regolazione del riferimento digitale tramite ingressi analogici

Come sopra, utilizzando gli ingressi analogici (potenziometro o  $\pm 5Vdc$ ) sul connettore CN3, è possibile regolare il set point in un campo compreso tra -r.011% e +r.011% (AVR/FCR o tra -R.411 e +R.411 (PF/VAR). La velocità con cui il set point si sposta verso il nuovo valore è impostata in R.412.



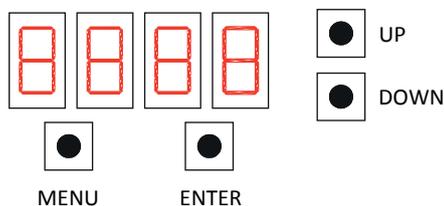
Come default r.011 è programmato a 0%, ciò significa che la funzione Up/Down è disabilitata. Impostare il campo di regolazione desiderato per attivare la funzione.

**SI RACCOMANDA DI NON UTILIZZARE CONTEMPORANEAMENTE INGRESSI ANALOGICI E DIGITALI PER LA MODIFICA DEI SET POINT.**

## 7 INTERFACCIA OPERATORE

In questo capitolo viene descritto come gestire i parametri utilizzando la tastiera di programmazione a bordo.

### 7.1 Tastiera di controllo e display



**MENU:** permette di uscire da un parametro o da un menu.

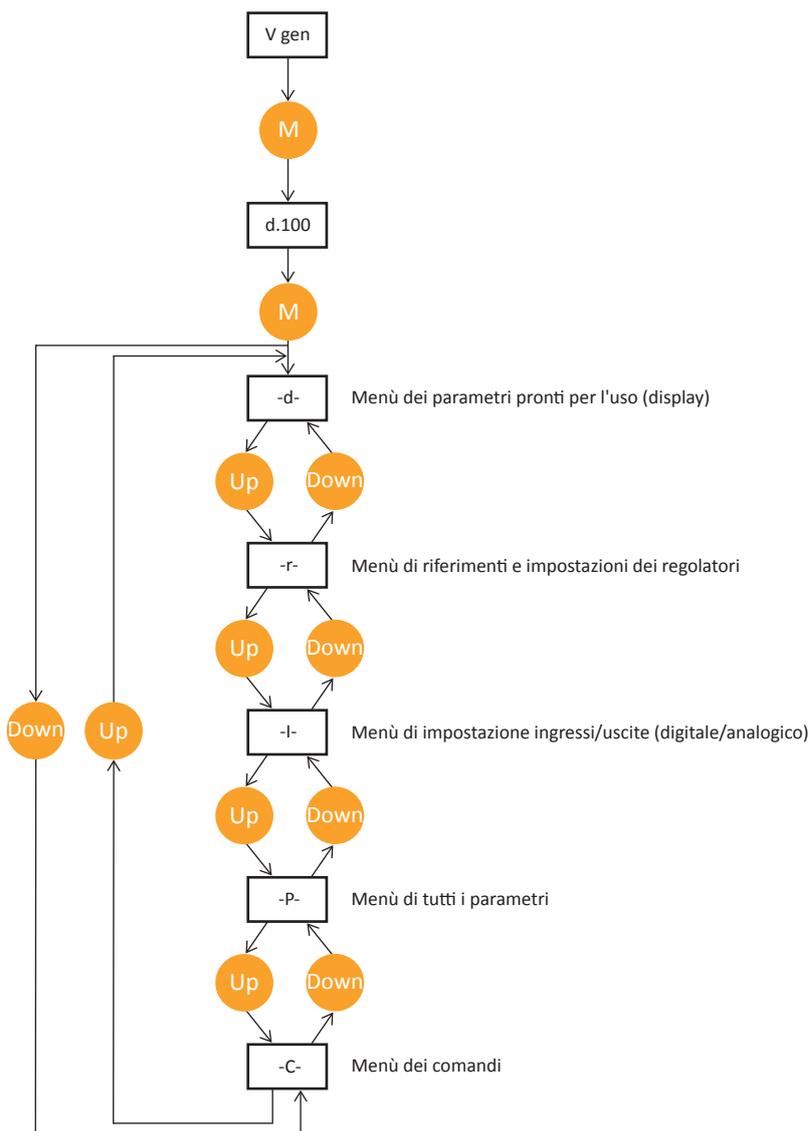
**ENTER:** permette di inserire un parametro o un menu.

**UP:** permette di passare da un parametro o da un menu a quello successivo e/o di aumentare il valore.

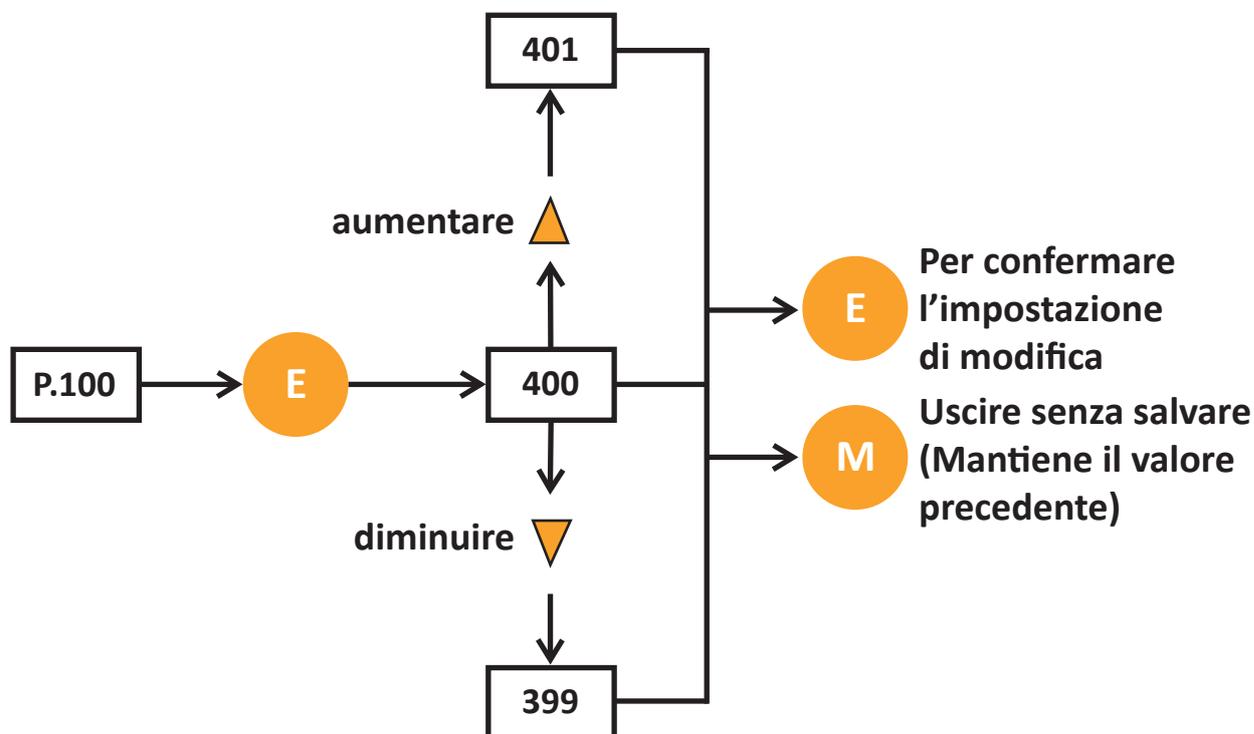
**DOWN:** permette di passare da un parametro o da un menu a quello precedente e/o di diminuire il valore.

### 7.2 Navigazione all'interno dei menu

Una volta che l'S2022 è acceso, il display mostra automaticamente il parametro d100 (tensione del generatore).



Esempio: come modificare l'impostazione del generatore di tensione nominale.

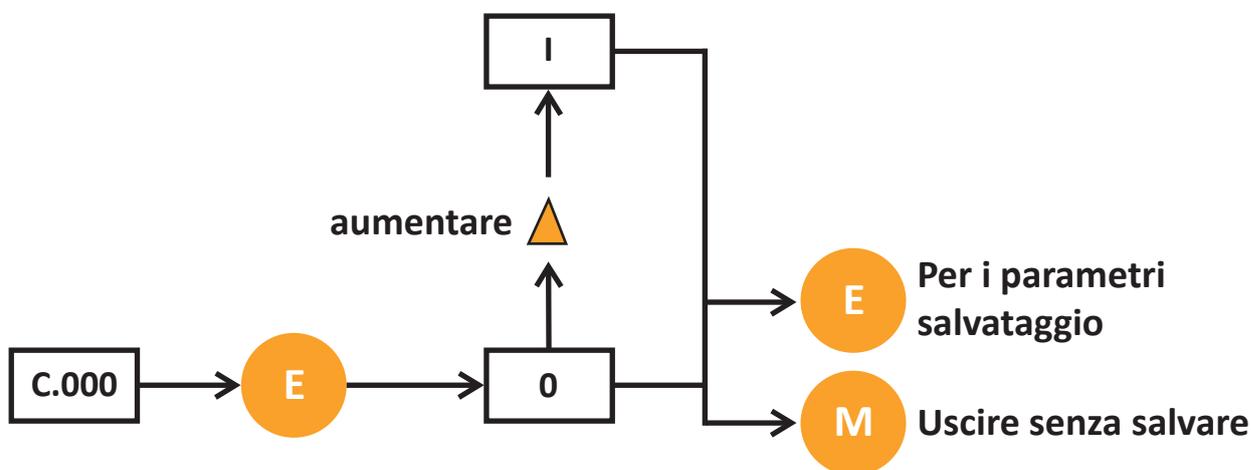


### 7.3 Salvataggio dei parametri



**IMPORTANTE!**

Anche se le modifiche dei parametri sono immediatamente attive, non vengono salvate automaticamente. Per salvarli è necessario utilizzare il comando "C.000" [save parameters].



## 7.4 Descrizione menù

### 7.4.1 Menu "D" – Display (letture)

DISPLAYS	Terminali	IPA	Descrizioni	[U.M.]	Min	Default	Max	Note, valori
Dati di eccitazione	<b>d.000</b>	0	Corrente di eccitazione	%	0,0	-	200,0	% di P.000
	<b>d.001</b>	1	Limit Active	%	0,0	-	-	1 => uno o più limiti attivi
Dati dell'alternatore	<b>d.100</b>	2	Gener. Nominale V	%	0,0	-	-	% di P.100
	<b>d.104</b>	3	Gener. Nominale frequenza	Hz	0,00	-	440,0	
	<b>d.110</b>	4	Gener. Corrente	%	0,0	-	-	% di P.110
	<b>d.111</b>	5	Gener. PowerFactor	-	0,25 c	-	0,25 i	Capacitivo / Induttivo
	<b>d.120</b>	6	Gener. Power S	%	0,0	-	-	% of P.100xP.110
	<b>d.121</b> <b>d.122</b>	7 8	Gener. Power P Gener. Power Q	% %	0,0 -	- -	- -	% of P.100xP.110 % of P.100xP.110
Dati AVR	<b>d.950</b>	9	FW ver. & rev.	-	-	-	-	xx.yy(hex)
	<b>d.952</b>	10	SN	-	-	-	-	y.nnn
	<b>d.997</b>	11	Temperatura dissipatore	°C	-5	-	110	

### 7.4.2 Menu "R" – Riferimenti e Regolatori

RIFERIMENTI & REGOLATORI	Terminali	IPA	Descrizione	[U.M.]	Min	Default	Max	Note, valori
Regolazione primaria (AVR,FCR)	<b>r.000</b>	200	Riferimento I ecc. digitale	%	0	<b>0,0</b>	P.001	% di P.000
	<b>r.002</b>	201	Ramp Slope	%/s	0,1	<b>0,5</b>	999,9	
	<b>r.010</b>	202	Delta ref calib	%	0	<b>0</b>	200	
	<b>r.011</b> <b>r.012</b>	203 204	Delta ref analog Delta ramp slope	% %/s	0 0,1	<b>0</b> <b>1,0</b>	200 10,0	
Regolazione corrente di eccitazione	<b>r.250</b>	205	F. I Reg KP	-	0,01	<b>0,01</b>	99,99	
	<b>r.251</b>	206	F. I Reg TI	1/(2*GenF)	0,1	<b>0,1</b>	100,0	
Regolazione tensione alternatore	<b>r.350</b>	207	G. V Reg KP	-	0,01	<b>0,01</b>	99,99	
	<b>r.351</b>	208	G. V Reg TI	1/(2*GenF)	0,1	<b>0,1</b>	100,0	
Regolazione secondaria (PF,VAR)	<b>r.400</b>	209	G. PF dig. ref	-	0,50c	<b>1,00</b>	0,50i	Capacitivo / Induttivo
	<b>r.401</b>	210	G. VAR dig. ref	%	-100	<b>0</b>	100	% di P.100xP.110
	<b>r.402</b>	211	Ramp slope	%/s	0,1	<b>1,0</b>	100,0	
	<b>r.410</b>	212	Delta Ref calib	%	0	<b>20</b>	100	
	<b>r.411</b>	213	Delta Ref analog	%	0	<b>0</b>	100	
	<b>r.412</b>	214	Delta ramp slope	%/s	0,1	<b>1,0</b>	10,0	
PF,VAR	<b>r.450</b>	215	PF/VAR Reg KP	-	0,01	<b>0,50</b>	99,99	
	<b>r.451</b>	216	PF/VAR Reg TI	10/(2*GenF)	0,1	<b>20,0</b>	100,0	
Regolazione limiti	<b>r.900</b>	219	OE/UE LIM Reg KP	-	0,01	<b>0,25</b>	99,99	
	<b>r.901</b>	220	OE/UE LIM Reg	1/(F reg)	0,1	<b>40,0</b>	100,0	
	<b>r.920</b>		Manual PWM duty	%	0	<b>0</b>	100,0	Da usare con P300=2 (Manual), solo per uso interno

### 7.4.3 Menu "I" – Inputs and outputs

I/Os	Nome	IPA	Descrizione	[U.M.]	Min	Default	Max	Note, valori
Ingressi digitali	<b>I.000</b>	600	Ingresso digitale 1CNF	-	0	<b>1</b>	6	0 NESSUNO
	<b>I.001</b>	601	Ingresso digitale 2CNF	-	0	<b>2</b>	6	1 INCR. CALIBRATORE 2 DECR. CALIBRATORE
	<b>I.002</b>	602	Ingresso digitale 3CNF	-	0	<b>5</b>	6	3 Abilitazione remota FCR 4 52G: Parallelo + DROOP 5 52G: Parallelo + PF regolazione 6 52G: Parallelo + VAR regolazione
Uscite digitali	<b>I.100</b>	603	Dig out 1 cnf	-	0	<b>3</b>	4	0 NESSUNO 1 GUASTO 2 NO GUASTO 3 LIMITE 4 NO LIMITE
RS485	<b>I.400</b>	604	RS485 config	-	0	<b>1</b>	4	0 Protocollo custom 1 MODBUS RTU 8N1 2 MODBUS RTU 8E1 3 MODBUS RTU 8O1 4 MODBUS RTU 8N2
	<b>I.401</b>	605	RS485 bitrate	-	0	<b>3</b>	5	0 4800 1 9600 2 19200 3 38400 4 57600 5 115200
	<b>I.402</b>	606	RS485 Modbus node ID	-	1	<b>1</b>	247	
	<b>I.404</b>	607	RS485 Modbus delay	S	0,000	<b>0,005</b>	0,100	Ritardo tra ricezione comando e risposta

### 7.4.4 Menu "C" – Comandi

COMMANDI	Nome	IPA	Descrizione	[U.M.]	Min	Default	Max	Note, valori
Comandi di utilità	<b>C.000</b>	1600	Salvataggio dei parametri in memoria persistente	-	0	<b>0</b>	1	
	<b>C.002</b>	1601	Ricaricare i parametri default	-	0	<b>0</b>	1	(*)
	<b>C.200</b>	1602	Gradino	-	-8192	<b>0</b>	8192	8192=100%
	<b>C.201</b>	1603	Tipo gradino	-	0	<b>1</b>	3	0= Field I ref 1= Generator V ref 2= Generator PF ref 3= Generator VAR ref

(\*) **IMPORTANTE:** programmando C.002=1 l'S2022 ricaricherà il setup di default. I default sono richiamati nella memoria corrente. Se si desidera salvarli in memoria persistente usare il comando C.000.

## 7.4.5 Menu "P" – Parametri



Questo è il menù più importante per il normale funzionamento.  
Nella maggior parte delle applicazioni sarà necessario accedere solo al menù Parametri.

PARAMETRI	Nome	IPA	Descrizione	[U.M.]	Min	Default	Max	Note, valori
Campo dati di eccitazione	<b>P.000</b>	1000	I eccitazione nominale	A dc	1,0	<b>10,0</b>	10,0	
	<b>P.001</b>	1001	Limite OE eccitazione	%	100	<b>150</b>	250	% di P.000
	<b>P.002</b>	1002	Limite UE eccitazione	%	0	<b>0</b>	50	% di P.000
	<b>P.004</b>	1003	Freq. Min nominale I@ eccitazione	%	0	<b>100</b>	100	% di P.000
	<b>P.032</b>	1004	Tempo limite OE eccitazione	s	1	<b>10</b>	240	
Dati del generatore	<b>P.100</b>	1005	G. nominale V	V rms	50	<b>400</b>	500	
	<b>P.101</b>	1006	G. max V	%	105	<b>120</b>	120	% di P.100
	<b>P.110</b>	1007	G. nominale I	A rms	0,20	<b>5,00</b>	5,00	(*)
	<b>P.130</b>	1008	G. V/f min Freq.	Hz	20	<b>30</b>	150	
	<b>P.131</b>	1009	G. V/f max Freq.	Hz	P.130	<b>45</b>	250	
	<b>P.132</b>	1010	G. V/f pendenza	%/Hz	1,0	<b>2,0</b>	4,0	
	<b>P.133</b>	1011	G. V/f pendenza superamento max Freq.	%/Hz	1,0	<b>0,0</b>	4,0	
	<b>P.160</b>	1012	Q – lim @ P 0%	%	-100	<b>-100</b>	-5	% di P.100 x P.110
	<b>P.161</b>	1013	Q – lim @ P 25%	%	-100	<b>-100</b>	-5	% di P.100 x P.110
	<b>P.162</b>	1014	Q – lim @ P 55%	%	-100	<b>-100</b>	-5	% di P.100 x P.110
	<b>P.163</b>	1015	Q – lim @ P 75%	%	-100	<b>-100</b>	-5	% di P.100 x P.110
	<b>P.164</b>	1016	Q – lim @ P 100%	%	-100	<b>-100</b>	-5	% di P.100 x P.110
	<b>P.170</b>	1017	Q + lim @ P 0%	%	5	<b>100</b>	100	% di P.100 x P.110
	<b>P.171</b>	1018	Q + lim @ P 100%	%	5	<b>100</b>	100	% di P.100 x P.110
Alimentazione elettrica	<b>P.250</b>	1019	KeepAlive I eccitazione	%	0	<b>5</b>	100	% di P.000 impostare 0 per PMG o altro alimentatore indipendente
Modalità di controllo	<b>P.300</b>	1020	Regolazione primaria	-	0	<b>1</b>	2	0 FCR 1 AVR 2 Manual PWM: Attenzione, uso interno"
Compensazione della caduta di tensione	<b>P.400</b>	1021	K compensazione tensione	%	-10,0	<b>0,0</b>	10,0	
Controllo degli accessi	<b>P.981</b>	1022	Password	-	0	<b>1</b>	9999	Per l'S2022 la password è disattivata

(\*) L'impostazione di P.110 influenza le letture di potenza. Il seguente esempio aiuterà a capire come gestire questa impostazione:

- Potenza nominale del generatore = 500kVA
- Tensione nominale del generatore = 400V
- Corrente nominale del generatore = 722A
- CT montato sul generatore = 1000/5 (CT ratio = 200)

Con la configurazione di cui sopra, la potenza nominale del generatore (100%) viene raggiunta quando il CT leggerà  $722/200 = 3,61A$   
In questo caso è corretto impostare  $P.110 = 3.61 A$

## 8. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI



### PERICOLO!

Il regolatore non è isolato dall'alimentazione e dal circuito di campo.

Le operazioni di manutenzione DEVONO essere effettuate SOLO quando il regolatore è scollegato e i dispositivi di protezione sono montati e/o attivati.

### 8.1 Prima ispezione

Quando il sistema è spento, controllare il fissaggio dei terminali fast-on sul regolatore. In generale, controllare tutti i collegamenti per evitare contatti allentati.

### 8.2 Risoluzione dei problemi

Le seguenti istruzioni dovrebbero aiutare a scoprire la posizione del guasto all'interno dell'intero sistema di eccitazione. Tuttavia, non è possibile affrontare tutte le eventualità.

Elenco dei possibili guasti	Controlli , azione
<b>La macchina non si eccita</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito di campo interrotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il cablaggio di collegamento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna alimentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurare l'alimentazione L1-L2-L3</li> <li>• Controllare se è scattato l'interruttore di protezione</li> <li>• Controllare il fusibile incorporato</li> <li>• Controllare le impostazioni di Field Flashing e Keep Alive</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di set point</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la modalità di funzionamento</li> <li>• Controllare l'impostazione e il collegamento degli ingressi digitali programmabili</li> <li>• Controllare il set point</li> </ul>
<b>Sovratensione durante l'avviamento</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sovratensione causata dal regolatore di tensione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurare la tensione del generatore direttamente sull'ingresso di rilevamento</li> <li>• Controllare la configurazione</li> <li>• Controllare il set point</li> <li>• Controllare la soglia di sovratensione</li> <li>• Controllare le impostazioni del regolatore</li> </ul>
<b>Tensione di uscita instabile in funzionamento a vuoto</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di regolazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il modo di funzionamento</li> <li>• Controllare l'impostazione e il collegamento degli ingressi digitali</li> <li>• Controllare il set point</li> <li>• Controllare i parametri del regolatore di tensione</li> <li>• Controllare/regolare le impostazioni di stabilità r.350 e r.351</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di set point</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingressi di aumento/diminuzione instabili</li> <li>• Instabile Ingresso analogico esterno</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guasto dell'elemento di controllo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il cablaggio per verificare la presenza di contatti allentati, controllare le tensioni di ingresso, controllare il campo corrente</li> </ul>

<b>Tensione di uscita instabile o bassa sotto carico</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di regolazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confronto tra tensione di eccitazione e tensione di alimentazione</li> <li>• Controllare l'impostazione e il collegamento degli ingressi digitali</li> <li>• Controllare i parametri del regolatore di tensione</li> <li>• Controllare/regolare le impostazioni di stabilità r.350 e r.351</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errore di set point</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingressi di aumento/diminuzione instabili</li> <li>• Instabile Ingresso analogico esterno</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guasto dell'elemento di controllo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare il cablaggio per verificare la presenza di contatti allentati</li> </ul>

<b>Funzionamento in parallelo instabile con la rete Oscillazione periodica della potenza reattiva e attiva (instabilità)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impostazioni non corrette del regolatore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sono state apportate modifiche alla configurazione della griglia?</li> <li>• Sono installate uscite aggiuntive, carichi ecc? Si: reimpostare il regolatore No: controllare i parametri di Auto e PF, regolatore Var</li> <li>• Controllare/regolare le impostazioni di stabilità</li> </ul>

<b>Instabilità irregolare, cioè sporadica sopra - o sotto eccitazione che non è causata dalla variazione della griglia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarso effetto dell'influenza di Droop sul regolatore di tensione o T.A. difettoso misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare l'impostazione della compensazione dello statismo</li> <li>• Controllare il circuito del trasformatore di corrente esterno</li> <li>• Gen CB Stato chiuso non attivo</li> <li>• Controllare l'impostazione e il collegamento degli ingressi digitali programmabili</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcuni limitatori sono attivi: macchina entro il campo di funzionamento inammissibile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portare la macchina nel normale campo di funzionamento regolando il set point</li> <li>• Controllare l'impostazione dei limitatori</li> </ul>

<b>Problemi con i controlli esterni (a distanza)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna tensione di controllo esterna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misurare la tensione di controllo</li> <li>• Controllare il cablaggio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurazione del digitale o dell'analogico gli ingressi non sono corretti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllare la configurazione</li> </ul>

### 8.3 Riparazione

Nel caso in cui venga confermato che l'AVR è difettoso, si consiglia di contattare Beltrame CSE per concordare le condizioni di riparazione. Si consiglia vivamente di evitare di restituire i dispositivi senza previo accordo. L'utente è responsabile del corretto imballaggio del regolatore.

## 9. DIAGRAMMI DI COLLEGAMENTO



### PERICOLO!

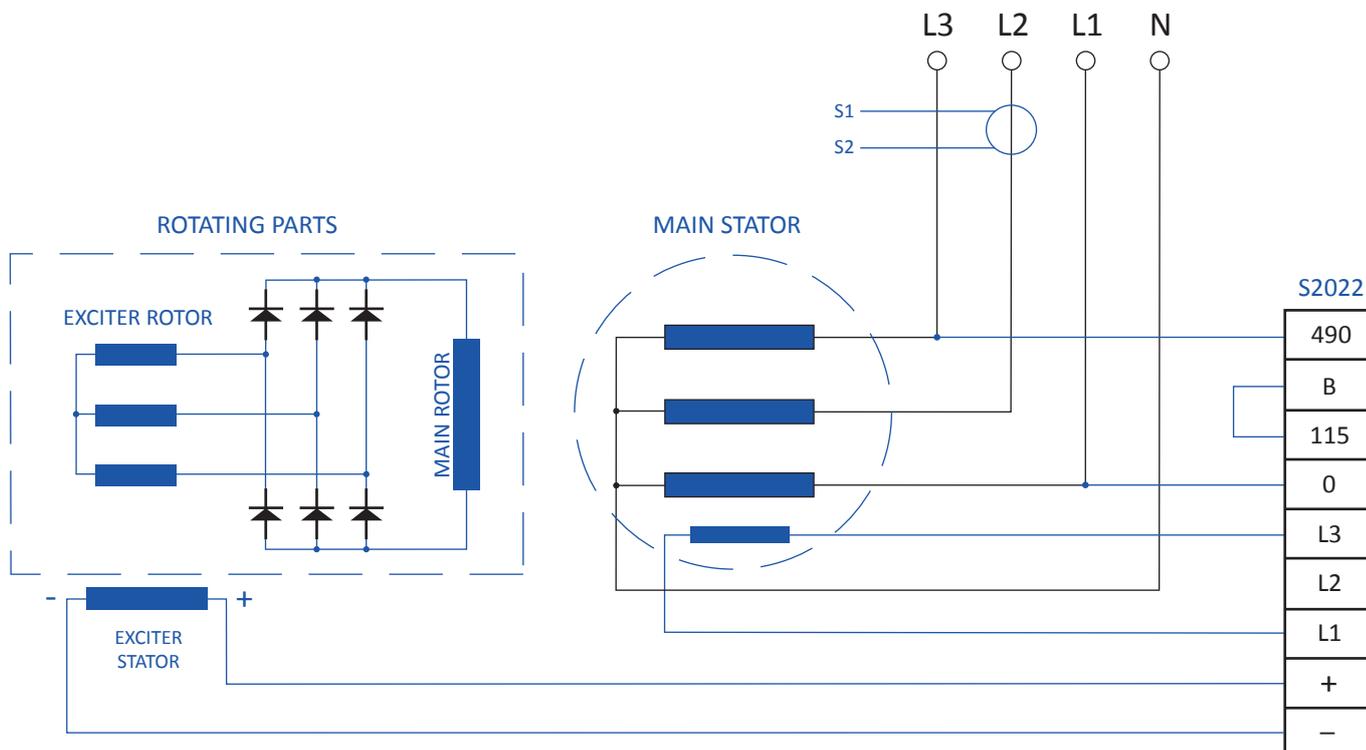
Solo il personale appositamente istruito deve eseguire le attività di collegamento e di riparazione. Ogni persona coinvolta nell'installazione e nella messa in servizio dell'S2022 deve aver ricevuto la formazione o istruzioni appropriate e ha letto attentamente e compreso chiaramente le istruzioni di sicurezza riportate in questo manuale.

### 9.1 Introduzione

Fondamentalmente, l'AVR S2022 ha bisogno:

- Una fonte di alimentazione collegata tra L1, L2, L3
- Una sorgente di ingresso di rilevamento, collegata tra 0 e 115V o 0 e 490V
- Il collegamento dell'eccitatore, tra - e +

Lo schema seguente mostra un esempio di collegamento dell'alternatore brushless 3ph con avvolgimento ausiliario interno 1ph:



### IMPORTANTE!

Il CT deve essere sempre collegato in quadratura rispetto alla tensione di rilevamento. Questo significa:

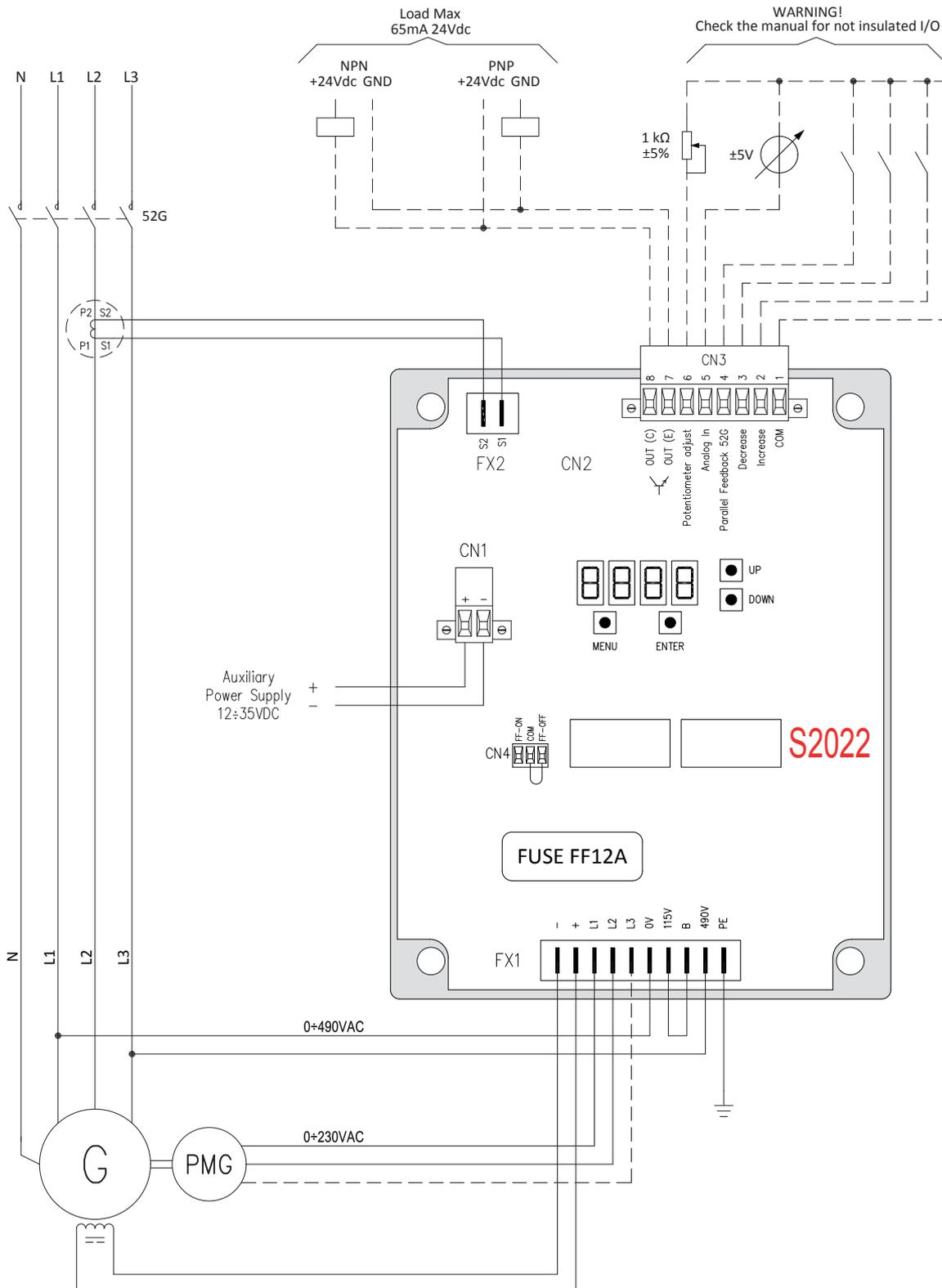
- Con tensione di rilevamento tra L1 e L3, installare il TA sulla fase L2 (come sopra)
- Con tensione di rilevamento tra L1 e L2, installare il TA sulla fase L3
- Con tensione di rilevamento tra L2 e L3, installare il TA sulla fase L1

## 9.2 Schemi di collegamento di base S2022

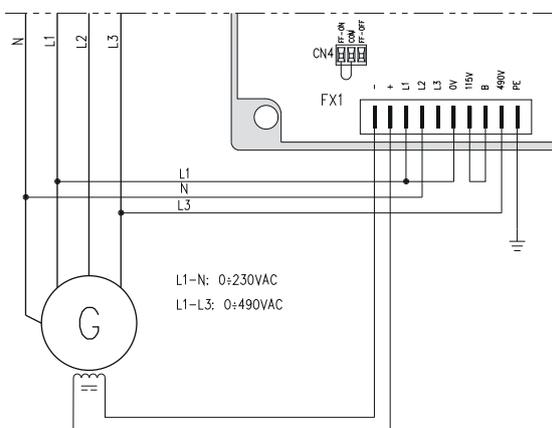
Il seguente diagramma mostra come collegare l'S2022 ad un generatore a bassa tensione con:

- Tensione di rilevamento tra fase e fase (max 500Vac), L1 e L3
- Alimentazione aux tra fase e neutro (max 300Vac)
- CT montato su L2

Tutte le altre combinazioni possono essere ottenute da questa.

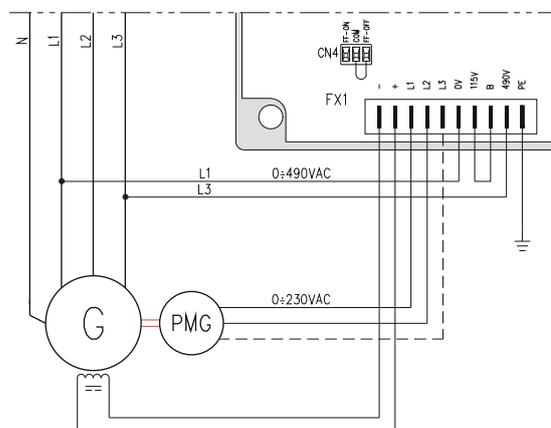


### 9.3 Schemi di collegamento S2022 con alternatore a bassa tensione



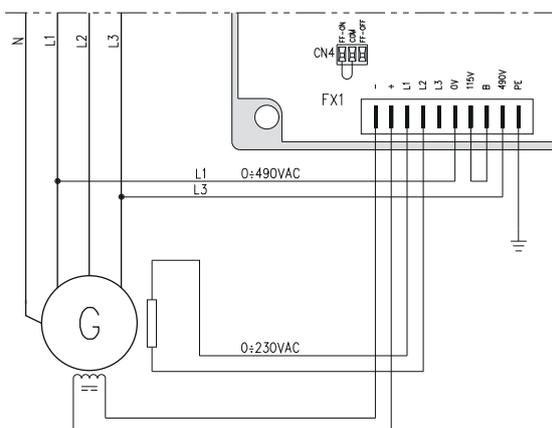
#### Schema di collegamento di base per alternatore LV:

Tensione di rilevamento: fase-fase (max 490Vac)  
Alimentazione ausiliaria: fase e neutro (max 230Vac)  
Campo lampeggiante = ON



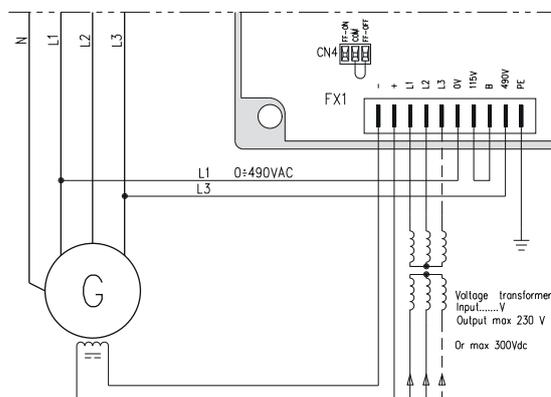
#### Alternatore LV con PMG:

Tensione di rilevamento: fase-fase (max 490Vac)  
Alimentazione ausiliaria: da PMG (max 230Vac 1ph o 3ph)  
Campo lampeggiante = OFF



#### Alternatore LV con avvolgimento Aux:

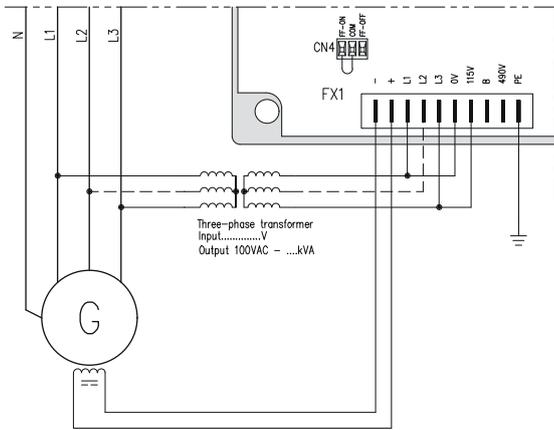
Tensione di rilevamento: fase-fase (max 490Vac)  
Alimentazione Aux: da avvolgimento Aux (max 230Vac)  
Campo lampeggiante = ON



#### Alternatore LV con alimentazione esterna:

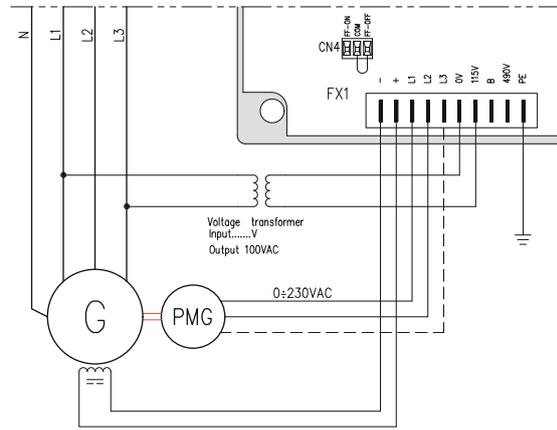
Tensione di rilevamento: fase-fase (max 490Vac)  
Alimentazione ausiliaria: da alimentazione esterna (diretta max 230Vac, o da trasformatore di alimentazione esterna (max 230Vac) o da alimentazione DC (max 300Vdc)  
Campo lampeggiante = OFF

## 9.4 Schemi di collegamento S2022 con alternatore a media tensione



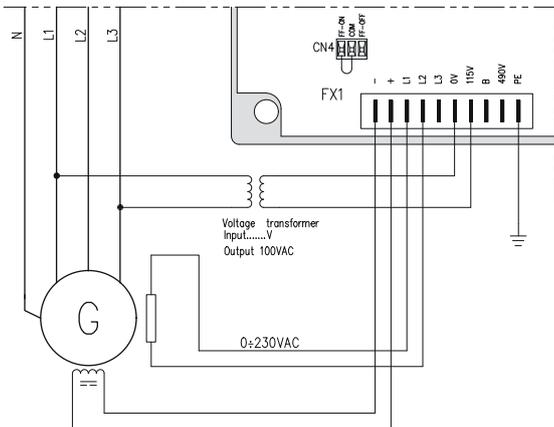
### Schema di collegamento per alternatore MV:

Tensione di rilevamento: da Volt Transf.  
(raccomandare. 100Vac)  
Alimentazione Aux: da avvolgimento Aux (max 230Vac)  
Campo lampeggiante = ON



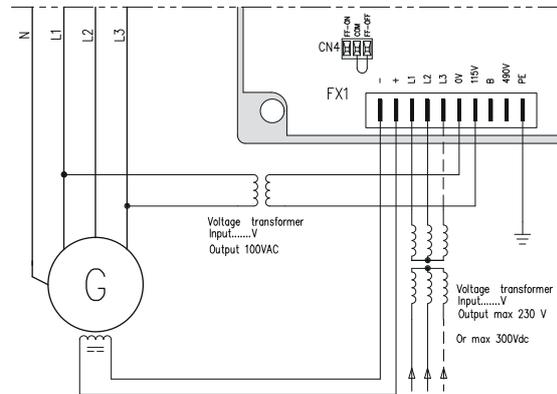
### Alternatore MV con PMG:

Tensione di rilevamento: da Volt Transf.  
(raccomandare. 100Vac)  
Alimentazione ausiliaria: da PMG (max 230Vac 1ph o 3ph)  
Campo lampeggiante = OFF



### Alternatore MV con avvolgimento Aux:

Tensione di rilevamento: da Volt Transf.  
(raccomandato 100Vac)  
Alimentazione Aux: da avvolgimento Aux (max 230Vac)



### Alternatore MV con alimentazione esterna:

Tensione di rilevamento: da Volt Transf.  
(raccomandato 100Vac)  
Alimentazione ausiliaria: da alimentazione esterna  
(diretta max 230Vac) o da trasformatore di alimentazione esterna (max 230Vac) o da alimentazione DC (max 300Vdc)  
Campo lampeggiante = OFF

## 10. CONFIGURAZIONE BELTRAME: IL SOFTWARE PER PC



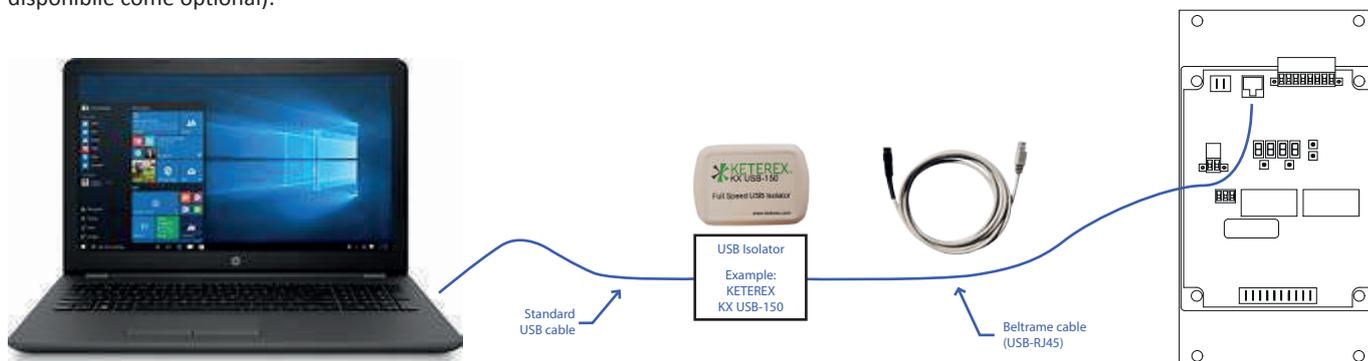
### ATTENZIONE!

Il software per PC permette di modificare il modo di lavoro e le impostazioni del regolatore (AVR). La modifica può essere potenzialmente pericolosa. Solo il personale appositamente istruito deve effettuare le regolazioni dell'AVR. Il personale addetto alla manutenzione deve essere informato delle misure di arresto di emergenza e deve essere in grado di spegnere l'impianto in caso di emergenza.

La configurazione S2022 è utile durante la messa in servizio del regolatore o in caso di attività di risoluzione dei problemi.

### 10.1 Connessione tra AVR e PC

Per il collegamento PC-AVR si consiglia il seguente schema, con isolatore USB Utilizzando un cavo USB/RS485 (produzione Beltrame - disponibile come optional):



### 10.2 Installazione e configurazione della comunicazione

Il Configuratore Beltrame è distribuito sotto forma di file zip. Una volta decompresso, il software creerà una cartella con all'interno del file Configuratore.exe:



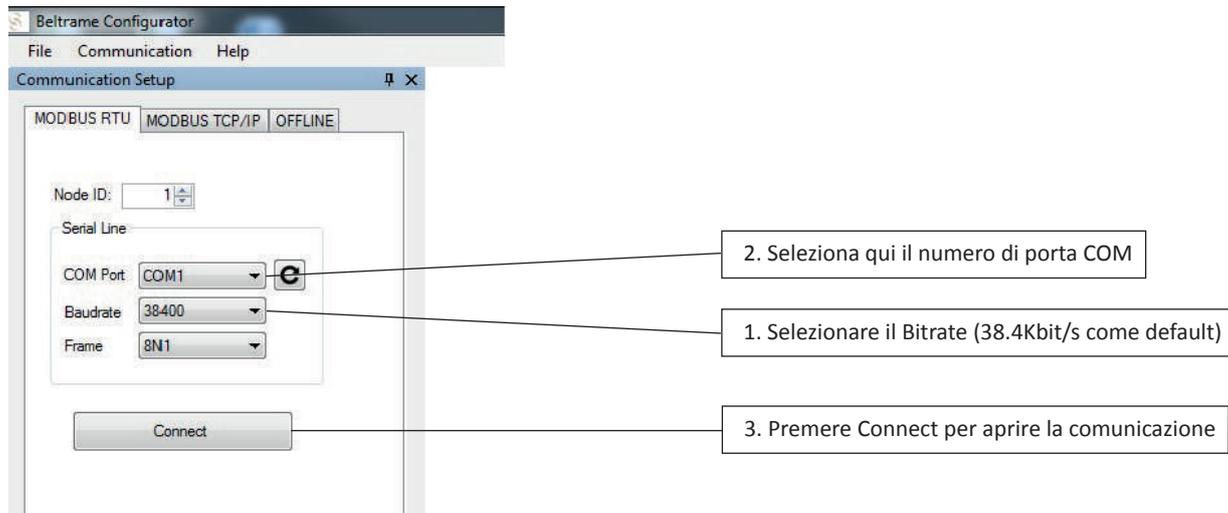
Per eseguire il programma, fare doppio clic su Configurator.exe.

Il Configuratore Beltrame è una suite da cui è possibile gestire tutti gli AVR CSE Beltrame:

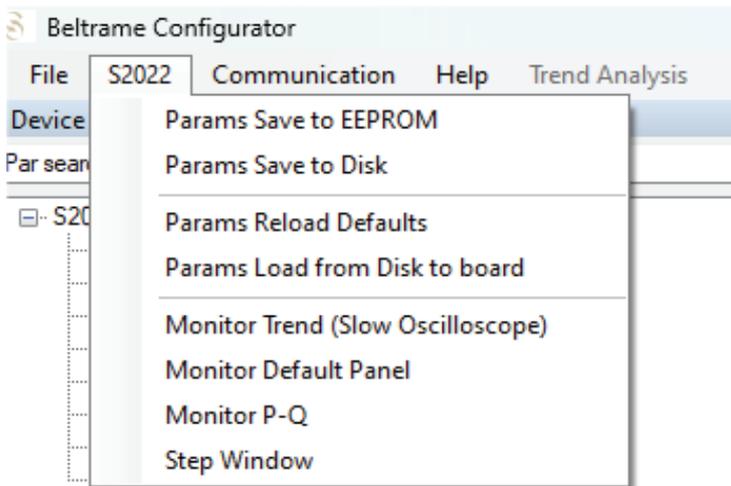


Selezionare qui il modello AVR (S2022). Questo aprirà la finestra Communication Setup.

Per il funzionamento è necessario stabilire la comunicazione tra PC e AVR, vedere le seguenti istruzioni:



Una volta collegato, apparirà il menu S2022, vedere le seguenti schermate:



### 10.3 S2022 Menù Comandi

In riferimento all'immagine qui sopra a destra, si può vedere:

Comando	Descrizione
Params save to EEPROM:	Salva l'impostazione nella memoria interna del regolatore AVR. La modifica dell'impostazione del regolatore è immediata, ma senza salvare la modifica va persa in caso di spegnimento
Params Save to Disk:	Salva nel PC una copia dell'impostazione utilizzando un file *.txt
Params Reload Defaults:	Ricarica le impostazioni di default (factory default)
Params Load from Disk to board:	Carica un file di impostazione (formato *.txt) dal PC all'AVR

## 10.4 Impostazione dei parametri: P.xxx



### ATTENZIONE!

La modifica dei parametri può essere potenzialmente pericolosa.  
Solo il personale appositamente istruito deve effettuare le regolazioni dell'AVR.

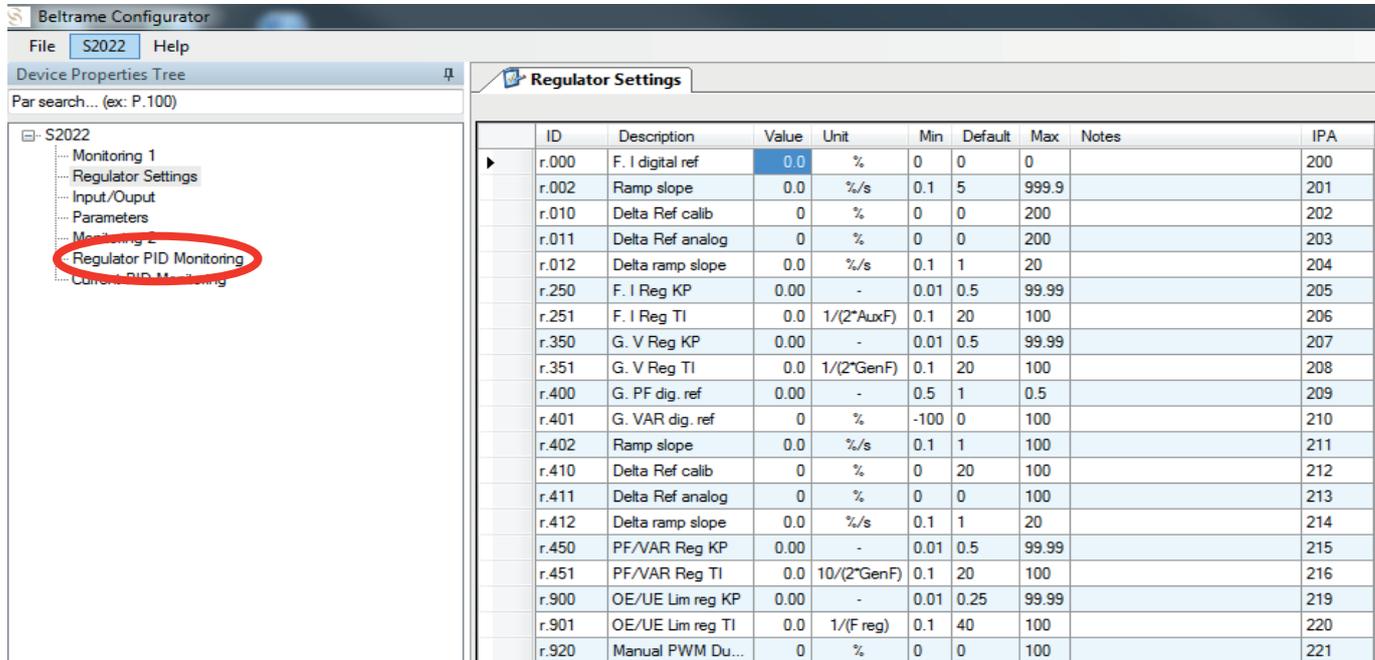
Parameters									
	ID	Description	Value	Unit	Min	Default	Max	Notes	IPA
▶	P.000	F. rated I	5.0	A dc	1	5	12		1000
	P.001	F. OE Lim	150	%	100	150	250		1001
	P.002	F. UE Lim	0	%	0	0	50		1002
	P.004	F. Rated I @ min freq	100	%	50	100	100		1003
	P.032	F. OE Lim time	10	s	1	10	240		1004
	P.100	G. rated V	400	V rms	50	100	500		1005
	P.101	G. max V	120	%	105	120	120		1006
	P.110	G. rated I	2.50	A rms	0.2	2.5	5		1007
	P.130	G. V/f min freq	30	Hz	6	30	150		1008
	P.131	G. V/f max freq	45	Hz	0	45	250		1009
	P.132	G. V/f slope	2.0	-	0.5	2	4		1010
	P.133	G. V/f slope over max freq	0.0	%/Hz	0	0	20		1011
	P.160	Q- lim @ P 0%	-100	%	-100	-100	-5		1012
	P.161	Q- lim @ P 25%	-100	%	-100	-100	-5		1013
	P.162	Q- lim @ P 50%	-100	%	-100	-100	-5		1014
	P.163	Q- lim @ P 75%	-100	%	-100	-100	-5		1015
	P.164	Q- lim @ P 100%	-100	%	-100	-100	-5		1016
	P.170	Q+ lim @ P 0%	100	%	5	100	100		1017
	P.171	Q+ lim @ P 100%	100	%	5	100	100		1018
	P.250	Keep Alive F. I	5	%	0	5	100		1019
	P.300	Primary reg.	AVR	▼	-				1020
	P.400	Voltage comp K	0.0	%	-10	0	10		1021
	P.981	Password	1	-	0	1	9999		1022

Procedura raccomandata per la modifica dei parametri:

1. **Aggiorna:** premere il pulsante Aggiorna in alto a destra della finestra principale.
2. **Params Save to disk:** salva l'impostazione originale dell'AVR come file .txt all'interno del PC. Questo permette di recuperare l'impostazione originale.
3. Modificare il parametro richiesto. La modifica è immediatamente attiva, ma non viene memorizzata nella memoria del regolatore. Ciò significa che se si spegne il regolatore, la modifica va persa.
4. **Params Save to EEPROM:** Se la modifica è corretta premere Save per memorizzare la nuova impostazione all'interno del regolatore (AVR). La modifica sarà attiva anche dopo lo spegnimento del regolatore.
5. **Parametri Salva su disco:** per salvare una copia della nuova impostazione all'interno del PC (con un nome diverso rispetto all'originale .txt nome file)

## 10.5 Impostazione del regolatore: R.xxx e impostazione dell'uscita di ingresso: I.xxx

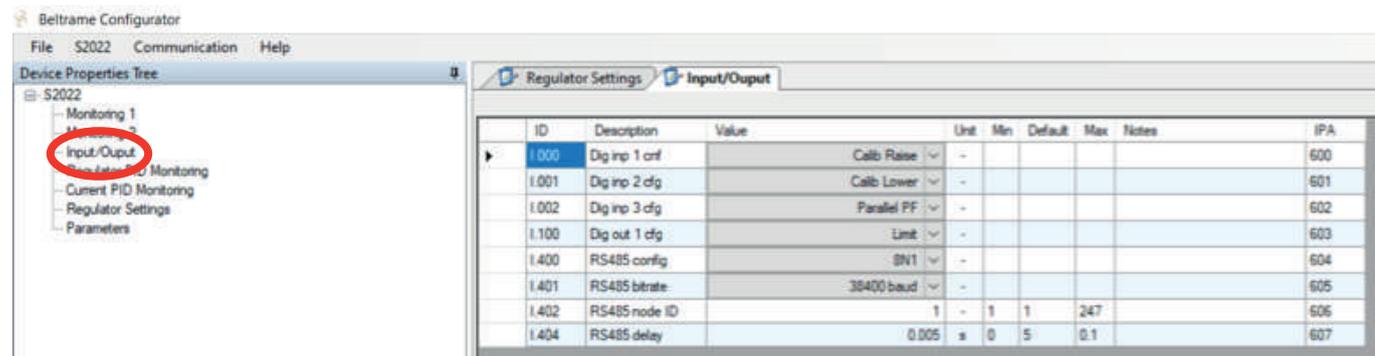
La stessa procedura descritta per l'impostazione dei parametri (10.4) è valida per l'impostazione degli ingressi e delle uscite e per l'impostazione del regolatore:



Beltrame Configurator - S2022 - Help

Device Properties Tree: S2022 > Regulator Settings (circled in red)

ID	Description	Value	Unit	Min	Default	Max	Notes	IPA
r.000	F. I digital ref	0.0	%	0	0	0		200
r.002	Ramp slope	0.0	%/s	0.1	5	999.9		201
r.010	Delta Ref calib	0	%	0	0	200		202
r.011	Delta Ref analog	0	%	0	0	200		203
r.012	Delta ramp slope	0.0	%/s	0.1	1	20		204
r.250	F. I Reg KP	0.00	-	0.01	0.5	99.99		205
r.251	F. I Reg TI	0.0	1/(2*AuxF)	0.1	20	100		206
r.350	G. V Reg KP	0.00	-	0.01	0.5	99.99		207
r.351	G. V Reg TI	0.0	1/(2*GenF)	0.1	20	100		208
r.400	G. PF dig. ref	0.00	-	0.5	1	0.5		209
r.401	G. VAR dig. ref	0	%	-100	0	100		210
r.402	Ramp slope	0.0	%/s	0.1	1	100		211
r.410	Delta Ref calib	0	%	0	20	100		212
r.411	Delta Ref analog	0	%	0	0	100		213
r.412	Delta ramp slope	0.0	%/s	0.1	1	20		214
r.450	PF/VAR Reg KP	0.00	-	0.01	0.5	99.99		215
r.451	PF/VAR Reg TI	0.0	10/(2*GenF)	0.1	20	100		216
r.900	OE/UE Lim reg KP	0.00	-	0.01	0.25	99.99		219
r.901	OE/UE Lim reg TI	0.0	1/(F reg)	0.1	40	100		220
r.920	Manual PWM Du...	0	%	0	0	100		221

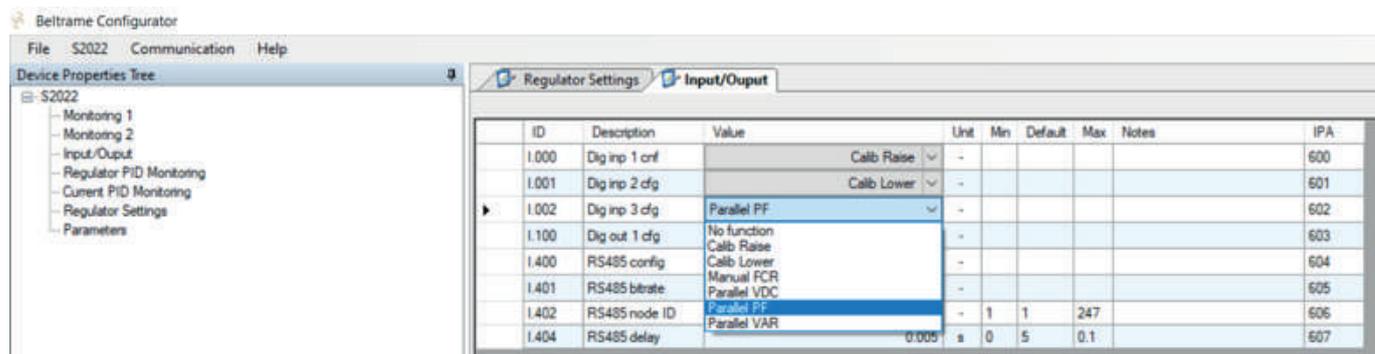


Beltrame Configurator - S2022 - Communication - Help

Device Properties Tree: S2022 > Input/Output (circled in red)

ID	Description	Value	Unit	Min	Default	Max	Notes	IPA
I.000	Dig inp 1 cnf	Calib Raise		-				600
I.001	Dig inp 2 cfg	Calib Lower		-				601
I.002	Dig inp 3 cfg	Parallel FF		-				602
I.100	Dig out 1 cfg	Limit		-				603
I.400	RS485 config	BN1		-				604
I.401	RS485 bitrate	38400 baud		-				605
I.402	RS485 node ID	1		- 1	1	247		606
I.404	RS485 delay	0.005 s		0	5	0.1		607

Dove è possibile selezionare più scelte, apparirà un elenco a tendina. Vedi sotto, ad esempio, la lista delle funzioni che si possono associare all'ingresso digitale I.002:



Beltrame Configurator - S2022 - Communication - Help

Device Properties Tree: S2022 > Input/Output

ID	Description	Value	Unit	Min	Default	Max	Notes	IPA
I.000	Dig inp 1 cnf	Calib Raise		-				600
I.001	Dig inp 2 cfg	Calib Lower		-				601
I.002	Dig inp 3 cfg	Parallel FF		-				602
I.100	Dig out 1 cfg	No function		-				603
I.400	RS485 config	Calib Lower		-				604
I.401	RS485 bitrate	Manual PCR		-				605
I.402	RS485 node ID	Parallel VDC		- 1	1	247		606
I.404	RS485 delay	Parallel VAR		0.005 s	0	5	0.1	607

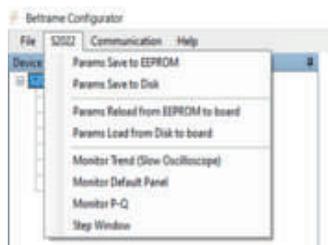
## 10.6 Altre proprietà



In riferimento alla foto qui sopra, potete trovare:

Comando	Descrizione
Monitoraggio 1	Questo corrisponde al menu d.xxx. Mostra una panoramica sulle principali letture dell'AVR. Premere il tasto di aggiornamento per aggiornare i valori.
Monitoraggio 2	Questo offre una panoramica più dettagliata dello stato del regolatore
Monitoraggio PID dei regolatori	Mostra lo stato PID del regolatore in tempo reale (in modalità AVR, PF o VAR)
Monitoraggio PID corrente	Mostra il PID in tempo reale nello stato di regolazione attuale (FCR)

## 10.7 Caratteristiche del monitoraggio

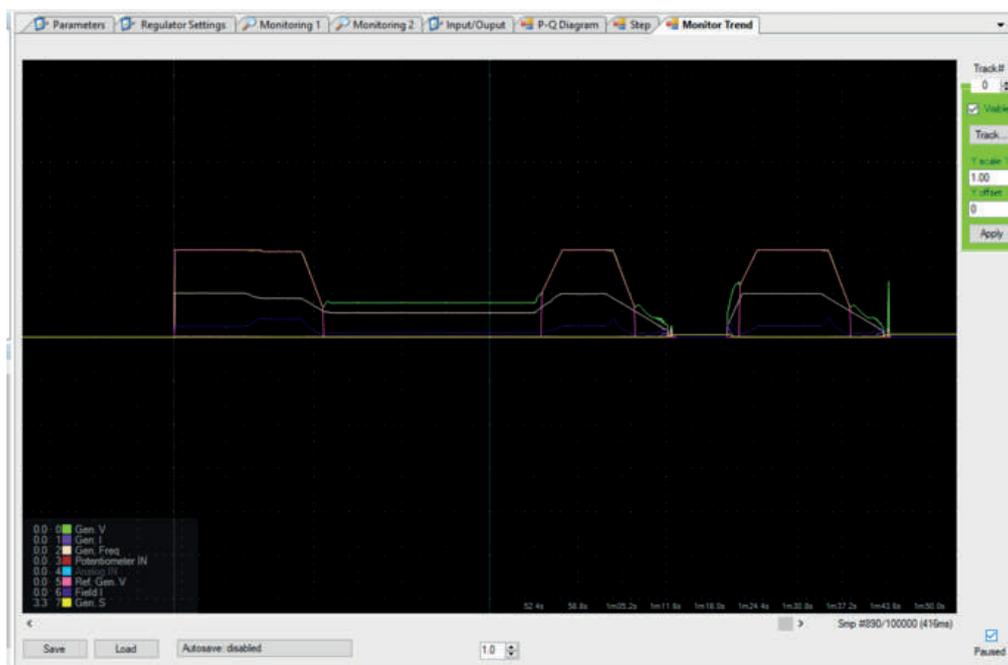


All'interno dell'S2022 ci sono 4 comandi che offrono una forte capacità di monitoraggio alla suite Beltrame Configurator:

- Monitorare la tendenza: per utilizzare il software del PC come oscilloscopio;
- Monitor Default Panel: per avere una visione d'insieme della lettura e dello stato degli allarmi/limitatori;
- Monitor P-Q: per identificare il punto di lavoro della macchina sul diagramma P-Q;
- Finestra Step: per impostare la funzione Step, utile per la regolazione della stabilità.

### 10.7.1 Monitor Trend

Di seguito è riportato uno screenshot ottenuto dal Monitor Trend. Mostra le rampe di eccitazione e di diseccitazione:



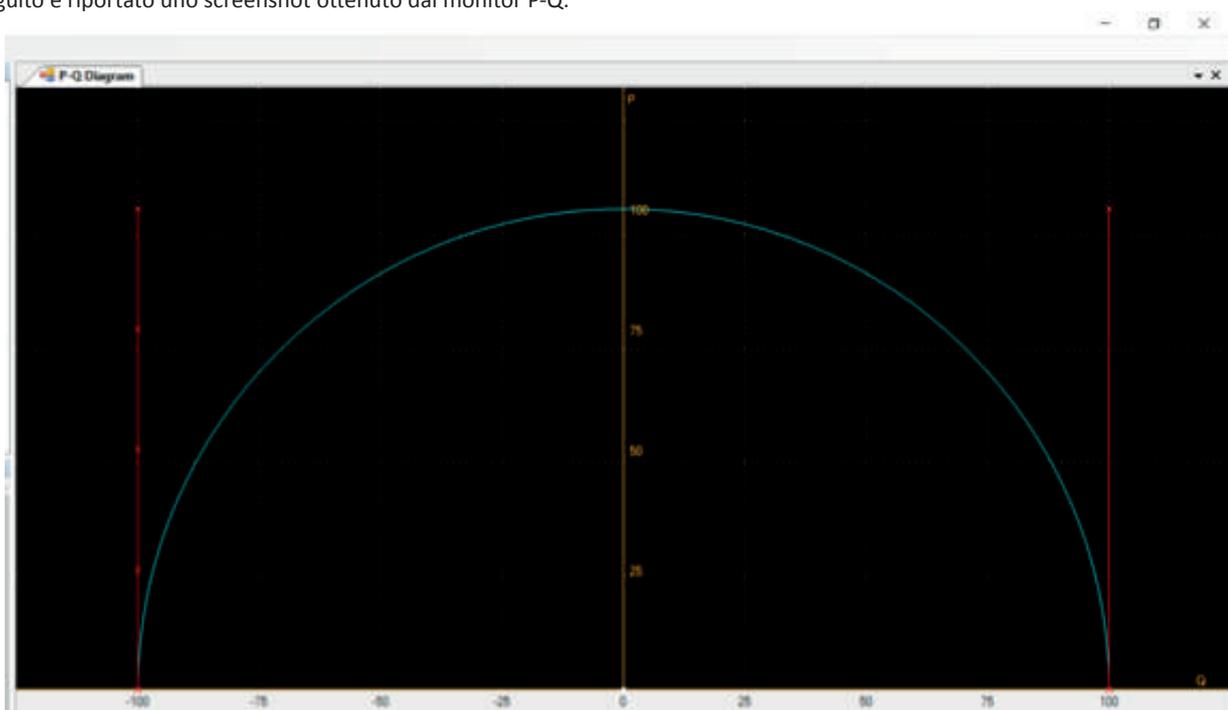
## 10.7.2 Pannello predefinito del monitor

Di seguito è riportato uno screenshot ottenuto dal pannello di default del monitor:



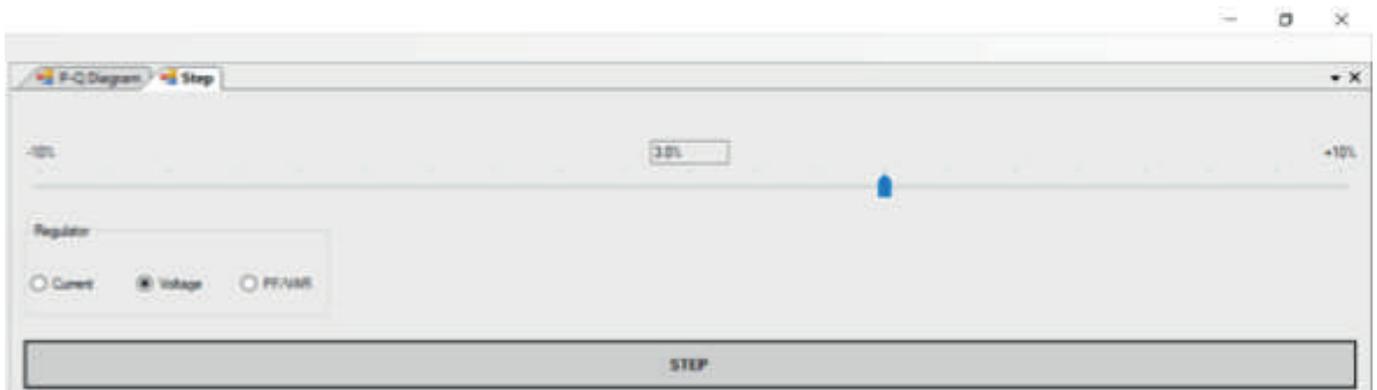
## 10.7.3 Monitor P-Q

Di seguito è riportato uno screenshot ottenuto dal monitor P-Q:



## 10.7.4 Finestra impostazione gradino

Di seguito è riportato uno screenshot ottenuto dalla finestra a gradini. Questo mostra un passo del 3% sul riferimento di tensione.



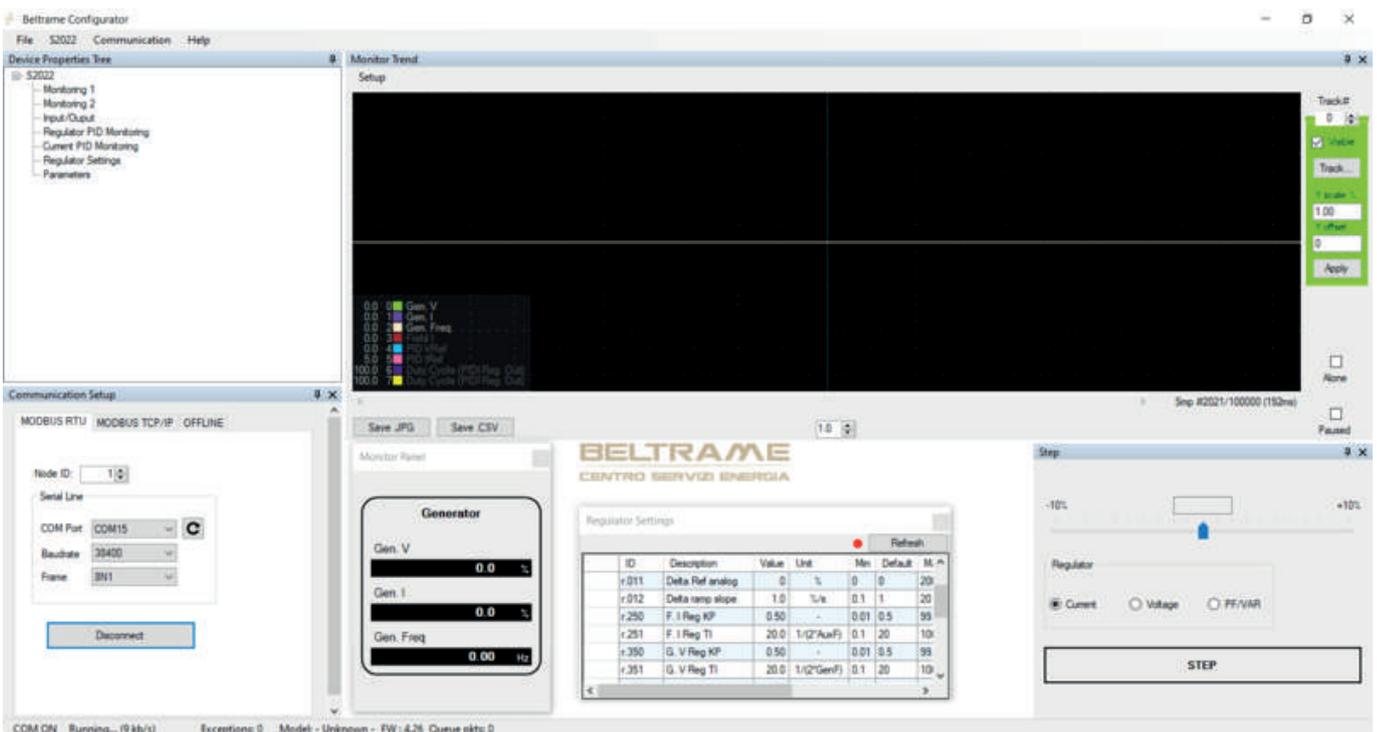
## 10.7.5 Capacità Multi Finestre

Il Configuratore Beltrame permette di aprire più finestre contemporaneamente.

L'immagine seguente mostra un esempio con:

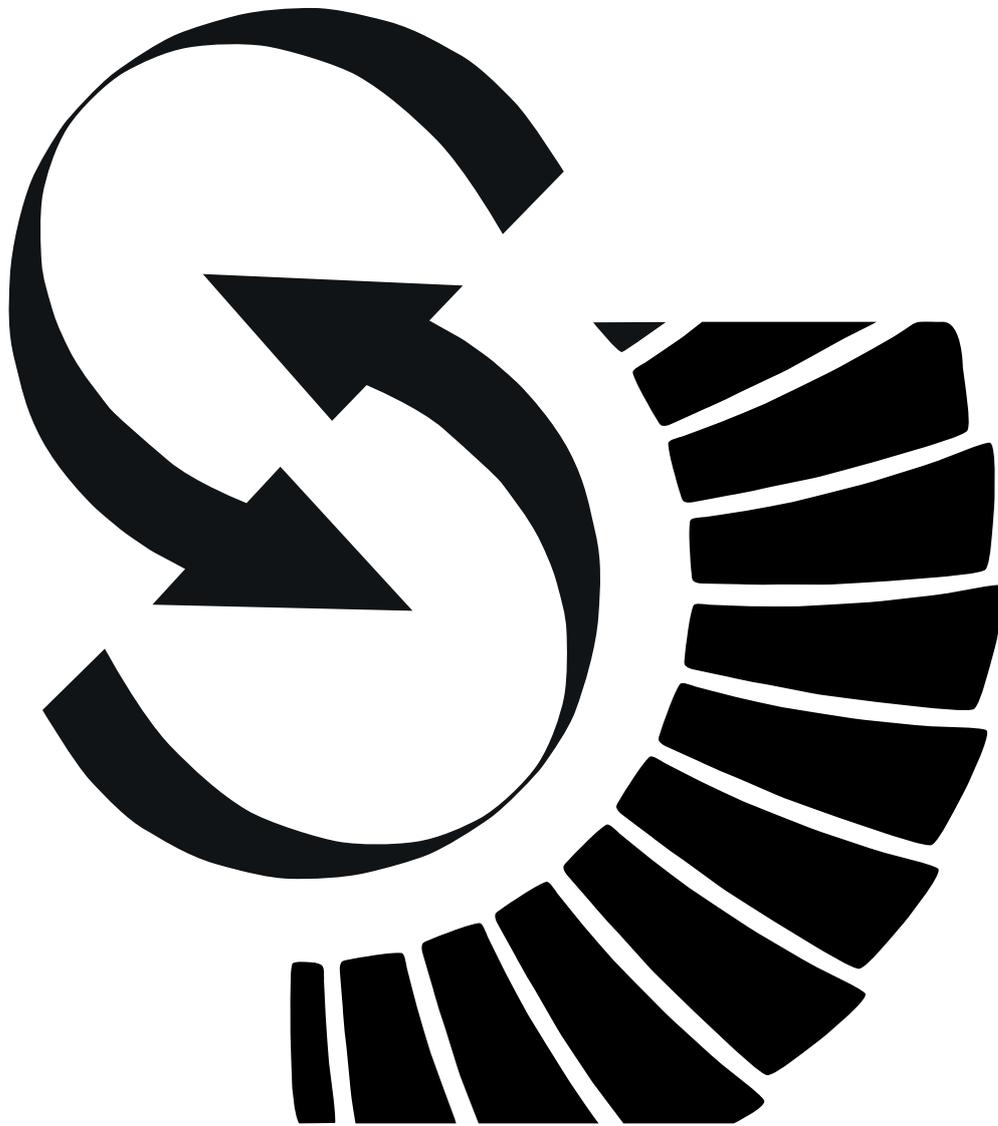
- Finestra di monitor trend;
- Step window;
- Finestra Regulator Setup (con parametri PID);
- Lettura della tensione del generatore.

Una disposizione simile può aiutare a impostare correttamente la stabilità della macchina sincrona.









**BELTRAME**

---

**CENTRO SERVIZI ENERGIA**

BELTRAME C.S.E. s.r.l | Via San Pio X, 104 | 35015 Galliera Veneta PD - Italy  
Tel. +39 049 5965127 | [beltramecse.com](http://beltramecse.com) | [info@beltramecse.com](mailto:info@beltramecse.com)