

SISTEMI COMPATTI PER IL MINIEOLICO

CONVERSIONE DELL'ENERGIA PER LA
RIGENERAZIONE IN RETE

DW2020



Rev.0, Aprile, 2013

MASSIMO RENDIMENTO, AFFIDABILITÀ E FLESSIBILITÀ
PER I COSTRUTTORI DI MINI-TURBINE EOLICHE

Ogni volta che avrete bisogno delle massime prestazioni e di flessibilità di progettazione, troverete risposta nell'esperienza di Moog. Attraverso la collaborazione, la creatività e le più avanzate soluzioni tecnologiche, vi aiuteremo a superare gli ostacoli più difficili e a migliorare le prestazioni delle vostre macchine.

INDICE

PANORAMICA DI SISTEMA	2
Caratteristiche del quadro di controllo.....	4
Dati tecnici.....	5
PANORAMICA MODULI GENERATORE E RIGENERATORE	7
Interfaccia (modulo) Generatore	8
Modelli Generatore	9
Interfaccia (modulo) Rigeneratore	10
Modelli Rigeneratore	11
Modulo Capacitivo.....	11
OPZIONI E ACCESSORI.....	12
Modulo APS	12
PLC ausiliario.....	12
Touch Screen.....	12
Sensori Esterni	12
Modem.....	12
DATI AMBIENTALI.....	13

Il presente catalogo è destinato ad un pubblico esperto. Al fine di verificare che siano state date tutte le informazioni necessarie in termini di funzionamento e sicurezza, l'utente deve controllare l'idoneità dei prodotti descritti. I prodotti qui descritti sono soggetti a modifiche senza preavviso. In caso di dubbio, contattare Moog sede di Casella.

Moog è un marchio registrato del gruppo Moog Inc. Tutti i marchi registrati qui indicati sono di proprietà del gruppo Moog Inc.

©Moog Inc. 2012. Tutti i diritti riservati. Tutte le modifiche riservate.

PANORAMICA DI SISTEMA

Un design flessibile e modulare

- Il DW2020 è un sistema combinato generatore-rigeneratore (più modulo capacitivo a seconda della configurazione del sistema) destinato alla conversione dell'energia prodotta da una turbina eolica ed alla sua immissione in rete. La piattaforma di controllo della turbina e dell'energia rigenerata utilizza la tecnologia e il design modulare del sistema DM2020; la scheda e il software per il controllo avanzato migliorano l'efficienza della conversione dell'energia; l'integrazione dei sistemi rappresenta un fattore di merito essenziale per i nuovi mercati. Il design flessibile basato su "blocchi funzionali" e il supporto nella progettazione fornito dai nostri ingegneri consentono di personalizzare il prodotto in base alle esigenze del cliente, di migliorare le prestazioni e di ridurre i costi complessivi.

Un design compatto per ridurre lo spazio e i costi

- L'architettura del quadro elettrico, equipaggiato con l'unità di alimentazione rigenerativa modulare, riduce in modo significativo le dimensioni e l'ingombro, rispetto all'analogia configurazione stand-alone. Le alimentazioni ausiliarie e di potenza sono distribuite tramite collegamenti interni tra ogni modulo (indifferentemente sia esso generatore o rigeneratore) minimizzando i cablaggi.

Progettato per estrarre la massima potenza disponibile dall'albero della turbina eolica

- La relazione velocità-coppia viene implementata con curva polinomiale parametrizzata. La curva prevede l'impostazione di 16 punti di lavoro ed interpolazione quadratica tra le coppie di punti. È prevista una modalità di stima della velocità del vento basata sulla velocità del generatore (sensorless), ed una sull'acquisizione di un anemometro. A questa modalità di controllo si affianca l'implementazione di un algoritmo MPPT, adattabile in tempo reale alle condizioni di lavoro grazie alla velocità di acquisizione dati della sezione HW ed alla struttura del SW con elevate velocità di esecuzione, che permette una stabilizzazione più rapida al regime ottimale e ottimizza la massima potenza erogata riducendo gli intervalli di funzionamento meno favorevoli (transitori).

Controllo ottimale del generatore

- La tecnica di controllo del generatore è ottimizzata in relazione alla velocità e alla coppia meccanica disponibile. Ogni generatore elettrico può lavorare sia con diversi valori di flusso magnetico (mappato) sia con questo algoritmo (ottimizzazione dinamica). Le due modalità di lavoro possono essere selezionate in parallelo per minimizzare la somma delle perdite nel ferro e le perdite nel rame del circuito magnetico del generatore. L'algoritmo implementato è basato sui principi descritti nell'articolo "Robust DSP-Based Efficiency Optimization of a Variable Speed Induction Motor Drive", IEEE Trans. on IE, Vol. 50, No. 3, June 2003, al quale fanno riferimento molte delle sue funzionalità.

Controllo "sensorless" del generatore

- Gli algoritmi di controllo del generatore sono in grado di pilotare la fase e l'ampiezza della corrente in modo da ricavarne le massime prestazioni anche in assenza del trasduttore di posizione sul generatore a magneti permanenti, grazie allo sviluppo di un osservatore software che ricava la posizione del rotore sulla base delle correnti e delle tensioni misurate. In questo modo, si elimina il cablaggio tra turbina e inverter relativo al trasduttore, riducendo la complessità, il costo e la criticità del sistema.

Connessione alla rete "transformerless"

- In parallelo si è sviluppata una tecnologia HW e SW finalizzata alla connessione dei sistemi (dal più piccolo al più grande) senza l'uso di trasformatori di isolamento, grazie allo sviluppo di un nuovo sistema per la rilevazione di piccolissime tensioni e correnti DC. Unità al controllo della compensazione questa tecnologia permette di sopprimere semplicemente l'iniezione di corrente DC nella rete. Il risultato finale è di poter garantire il funzionamento del sistema senza un trasformatore di isolamento con conseguente riduzione di costi e aumento di efficienza.

Riduzione delle capacità elettrolitiche

- La soluzione HW consente uno scambio dati ad alta velocità tra il controllo della sezione di potenza lato rete e lato generatore, e permette un controllo sincronizzato dei due processi PWM. Di conseguenza, lo stress sui componenti passivi del circuito intermedio diminuisce, permettendo una riduzione di dimensioni, peso e prezzo. Questa innovazione consente anche una riduzione dei valori dei condensatori elettrolitici del circuito intermedio con la possibilità su alcune taglie di sostituire i condensatori elettrolitici con condensatori polipropilene metallizzato, con l'ulteriore beneficio di aumentare l'affidabilità, estendere la vita del prodotto e migliorare la sua efficienza.

**Descrizione configurazione:**

In figura è illustrato ad esempio un sistema con due moduli affiancati (modulo generatore e modulo rigeneratore) da 50 kW.

Moog sede di Casella ha progettato questo sistema completo di conversione dell'energia per il settore delle turbine eoliche di piccola taglia; esso è costituito da un generatore sincro attivo e dal sistema per la rigenerazione elettrica in rete, configurabile secondo le più svariate esigenze. Il concetto di modularità consente anche di utilizzare più moduli generatori collegati attraverso un bus comune ad un unico modulo rigeneratore come la semplice configurazione generatore-rigeneratore (sistema multiturbina).

La conversione di energia elettrica è realizzata grazie ad una elettronica di potenza ad IGBT e ad un sistema di controllo a microprocessore.

Il sistema sviluppato da Moog sede di Casella rispetta le normative di conformità che definiscono i criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete pubblica di distribuzione dell'energia elettrica in bassa tensione.

La cabina elettrica IP54 (disponibile anche con protezione superiore) ospita l'elettronica e i dispositivi di controllo, che possono così operare in modo efficiente e sicuro anche in condizioni atmosferiche avverse.

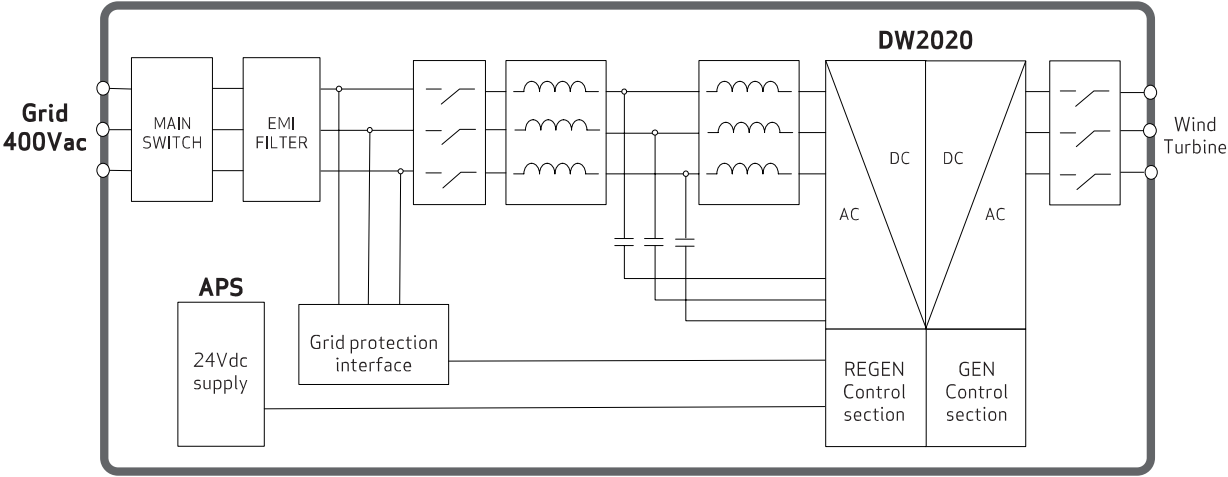
La flessibilità del sistema progettato da Moog sede di Casella consente di offrire al costruttore di turbine micro e mini-eoliche la soluzione più adatta alle esigenze dell'impianto e dell'ambiente in cui opera.

Caratteristiche del quadro di controllo

- Tutti i quadri sono adatti ad un funzionamento in ambienti protetti oppure “outdoor”. La soluzione standard proposta prevede un grado di protezione IP54 o superiore se necessario.
- I dispositivi di interruzione e monitoraggio dell’energia immessa in rete sono conformi alle norme previste per i differenti Paesi nei quali il sistema viene installato:
- Italia – CEI 0-21
- La facilità di installazione (ridotto numero di connessioni da eseguire), la modularità del sistema per la conversione dell’energia e la componentistica ausiliaria, tutta disposta frontalmente, consentono una rapida manutenzione o sostituzione di tutte le parti del quadro.
- Tutte le connessioni di potenza e di segnale sono allocate nella parte inferiore del cabinet e sono dotate di viti per il collegamento semplice dei cavi, senza necessità di particolari strumenti di connessione.
- L’elevata flessibilità e la personalizzazione del sistema e del quadro di controllo consentono di realizzare sistemi multiturbina mantenendo, anche con diverse potenze da gestire, la stessa componentistica e lo stesso layout.
- Per garantire la massima flessibilità di gestione dell’impianto eolico è possibile, se necessario, prevedere altri moduli I/O in aggiunta a quelli già previsti nei moduli standard generatore e rigeneratore.
- Il quadro elettrico può essere equipaggiato con un’unità ausiliaria di frenatura della turbina. Con questa opzione di frenatura, le resistenze possono essere allocate all’interno del quadro oppure in un’unità aggiuntiva esterna a seconda dell’energia da gestire. L’unità esterna avrà il medesimo grado di protezione del quadro stesso (versione standard IP54).
- Tutti i dispositivi di interruzione e controllo dell’energia immessa in rete sono alimentati ad una tensione ausiliaria a 24 Vdc, per semplificare l’architettura e ridurre potenziali pericoli derivanti dall’utilizzo di tensioni maggiori.

Dati tecnici

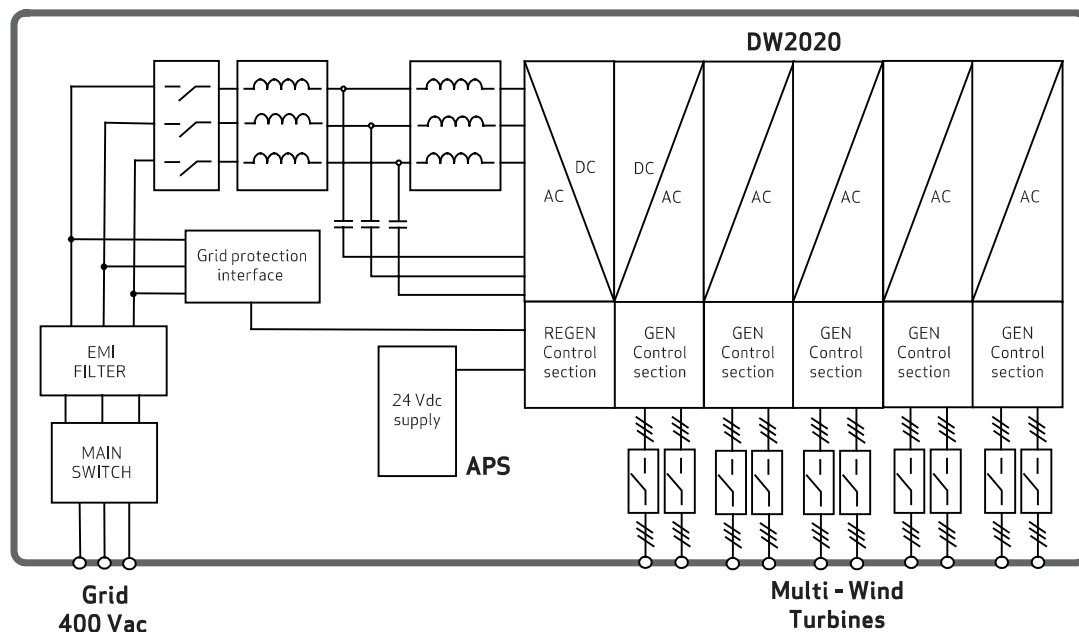
Esempio di uno schema a blocchi di un quadro elettrico standard in configurazione Dual Modules



Modelli Cabina Elettrica:

Potenza modulo KW	10	20	30	40	50	60
Tensione di rete (Vac)	380/500					
Frequenza di rete (Hz)	50/60					
Corrente di rete (A nom. Max)	15	29	44	58	72	86
Distorsione Armonica Totale di corrente	< 2%					
Fattore di potenza	1					
Turbina	Generatore trifase a magneti permanenti					
Corrente turbina (A nom. Max)	15	29	44	58	72	86
Tensione operativa minima (Vac)	51					
Tensione operativa massima (Vac)	530					
Tensione massima (Vac)	600					
Altezza (mm)	1200	1400				
Larghezza (mm)	600	800	1200			
Profondità (mm)	500					
Peso (Kg)	100	150	300			400

Esempio di uno schema a blocchi del quadro elettrico (soluzione multi-turbina).



Configurazione (dispositivi principali):

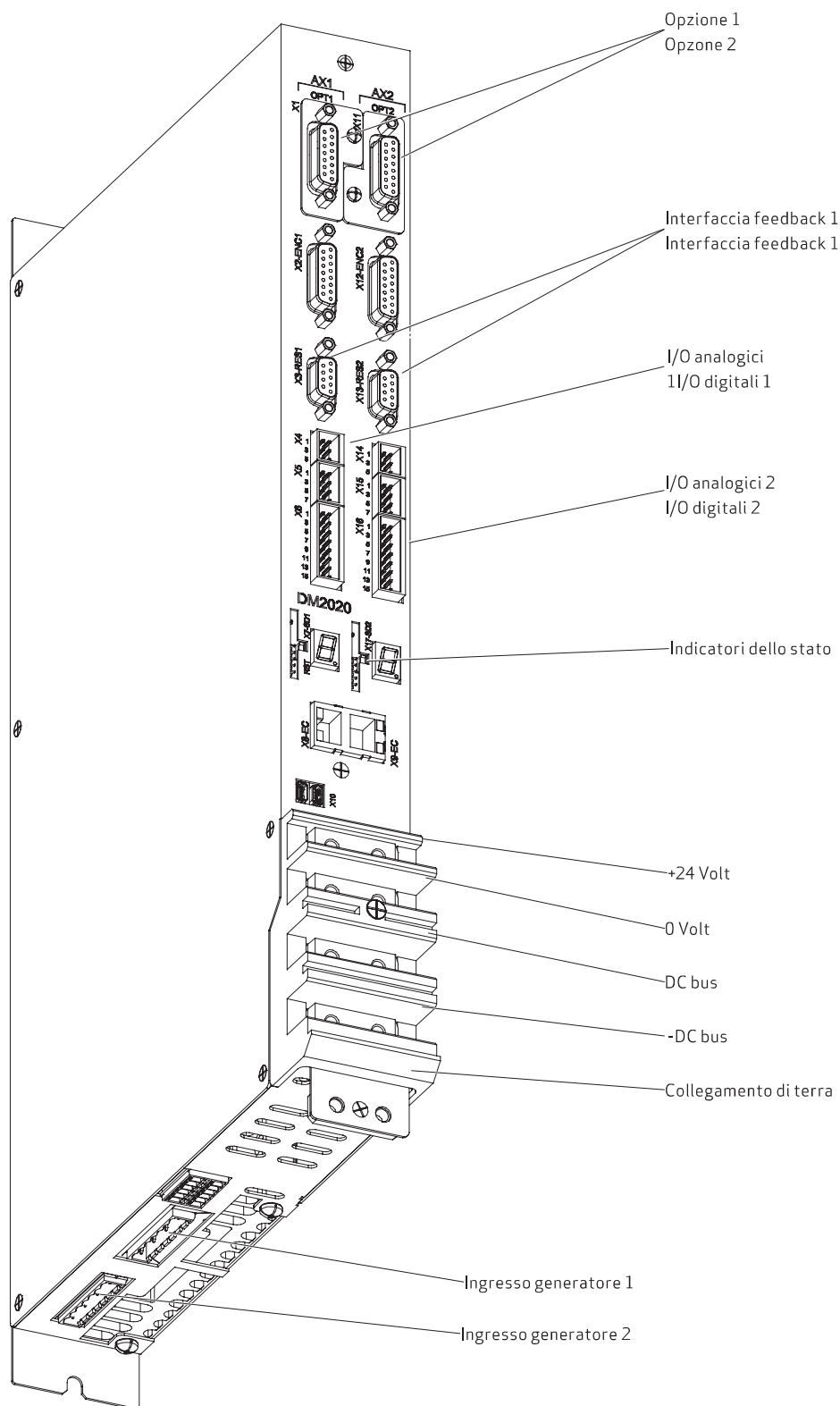
- N° 1 Modulo Rigeneratore (Regen Control section) 50 kW
- N° 5 Moduli Generatori (Gen Control section), ogni modulo controlla due turbine da 5 kW
- Modulo alimentatore 24 V APS
- Filtro LCL
- Contattore trifase lato rete
- Contattore trifase lato generatore
- Dispositivo di interfaccia certificato
- Filtro EMI
- Interruttore trifase magneto-termico di linea

Il numero dei moduli Generatori è pari al numero delle turbine del sistema.

PANORAMICA MODULI GENERATORE E RIGENERATORE

- Dimensioni del modulo standard con altezza e profondità (455 mm (17.91 inch) e 249 mm (9.80 inch) uguali per tutti i moduli; la dimensione variabile è la larghezza, che aumenta in base alla corrente nominale a partire da 50 mm (1.97 inch) per i moduli più piccoli.
- L'interfaccia di comunicazione principale è il Bus di campo EtherCat in tempo reale ad alte prestazioni; sono disponibili nella configurazione standard anche la consolidata interfaccia encoder analogica/simulata e l'interfaccia CANOpen. Sono supportati i moduli di controllo CIA 402.
- Oltre alla modalità "sensorless", sono gestibili diversi trasduttori di feedback dal generatore; ogni modulo generatore è provvisto di un'interfaccia resolver e di una encoder programmabile, entrambe configurabili come trasduttore principale o secondario. L'interfaccia resolver ha compensazioni di attenuazione e sfasamento del cavo e guadagno in ampiezza, al fine di migliorare la precisione in tutte le condizioni. È disponibile una seconda interfaccia encoder opzionale con le stesse caratteristiche della principale.
- L'architettura del software di controllo, progettata con strutture flessibili ad alte prestazioni, con conversione analogico-digitale rapida e ad alta precisione, è facilmente personalizzabile per mezzo di strumenti di alto livello (come Simulink e MatLab), al fine di ottimizzare le prestazioni del controllo generatore.
- Ogni modulo è equipaggiato con un alloggiamento per una scheda di memoria (fornita separatamente) che consente di memorizzare tutti i parametri degli assi e di salvare la configurazione del modulo, al fine di sostituire più facilmente il modulo e configurare rapidamente un nuovo generatore. L'ampia capacità di memorizzazione di dati ad alta velocità con questo supporto di memoria consente anche funzioni di data-logger delle condizioni di funzionamento.
- Le connessioni di segnale e potenza sono separate nel layout interno dell'azionamento, al fine di migliorare le caratteristiche EMC e la reiezione al rumore elettrico indotto dai cablaggi. I segnali arrivano nella zona superiore del pannello anteriore dell'azionamento mentre la corrente si trova sul pannello inferiore.
- La connessione a 24 Volt ausiliaria e il DC bus condividono lo stesso tipo di BUS BAR al fine di ridurre il numero dei componenti e dei pezzi di ricambio. La corrente delle BUS BAR può arrivare a 250 Amps.
- I connettori di alimentazione sul lato inferiore dei moduli sono dotati di viti per il collegamento semplice dei cavi senza strumenti di crimpaggio dedicati.
- Per ogni modulo (generatore e rigeneratore) sono previsti:
 - 2 ingressi analogici, differenziali, con risoluzione a 12 bit e campionamento eseguito ogni 3.9 us (256 kHz)
 - 2 uscite analogiche, con risoluzione a 12 bit
 - 2 ingressi digitali "veloci", opto-isolati, utilizzabili anche come "capture"
 - 2 uscite digitali, opto-isolate
 - Un contatto di Drive OK
 - Un ingresso digitale, opto-isolato dedicato alla funzione di Reset della scheda. Queste interfacce consentono di "leggere i sensori del generatore e integrare la sua gestione direttamente nei moduli
 - il connettore programmabile ospita altri I/O digitali con funzioni dedicate all'applicazione

Interfaccia (modulo) Generatore



Modelli Generatore

Modelli Generatore Singolo

Modello/Codice	CCE11ANxx	CCE12BNxx	CCE14CNxx	CCE16ENxx	--	--	--	CCE16ENxx
Potenza KW	3	6	10	20	30	40	50	60
Corrente Nominale Arms	4	14	14	28	42	58	70	86
Larghezza (mm)	50		75	100	200			
Profondità (mm)	249							
Altezza (mm)	455							
Tipo	Generatore Singolo							
Alimentazione ausiliaria	24 Vdc +/- 10 %, 2A (erogazione esterna)							
Larghezza (mm)	Ventilazione integrata							

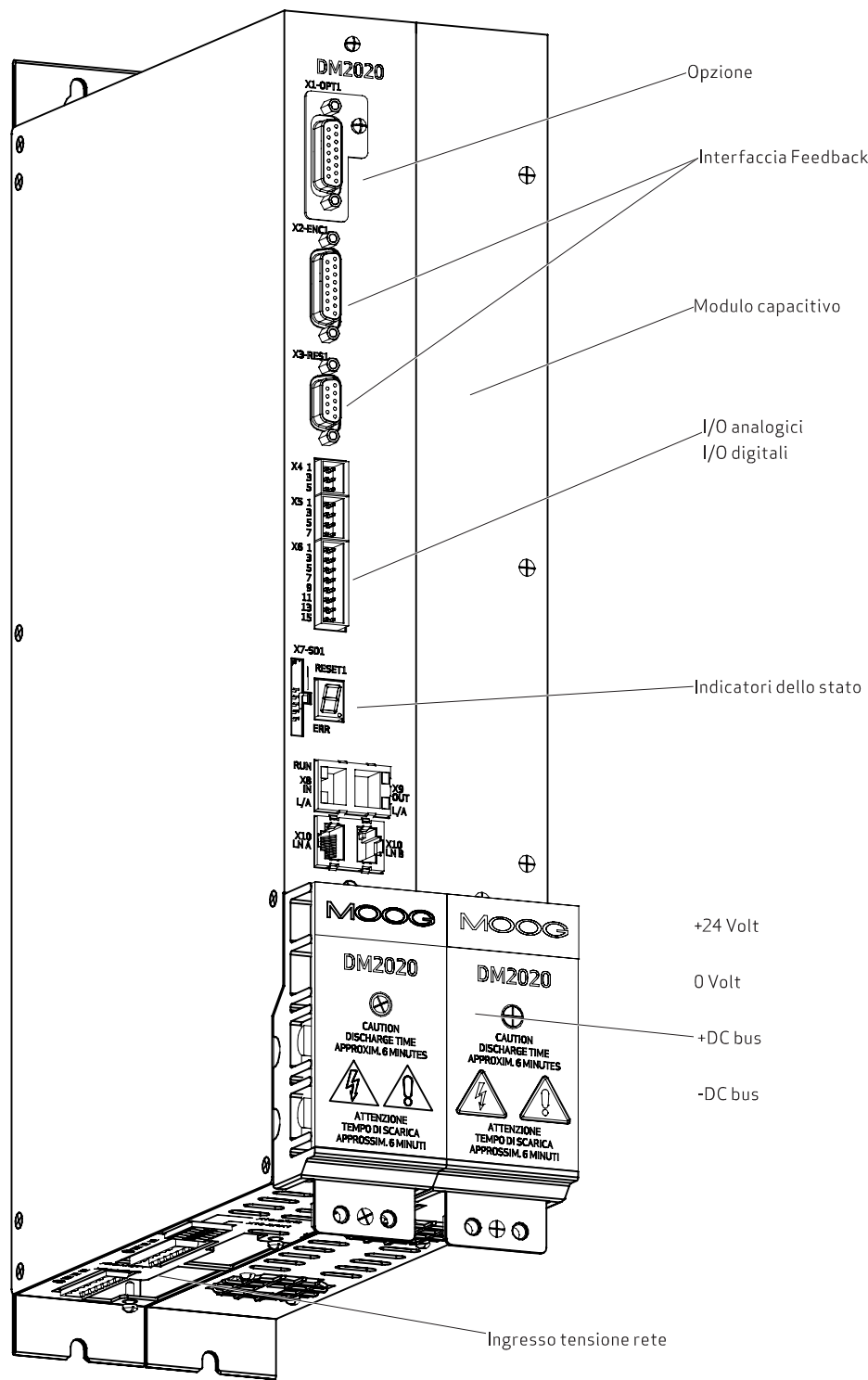
Modelli Generatore Doppio

Modello/Codice	--	--	CCECCE28EE	--
Potenza KW	2x5KW	2x10KW	2x20KW	2x30KW
Corrente Nominale Arms	7	14	28	42
Larghezza (mm)	75	100	75	100
Profondità (mm)	249			
Altezza (mm)	455			
Tipo	Generatore Doppio			
Alimentazione ausiliaria	24 Vdc +/- 10 %, 2A (erogazione esterna)			
Raffreddamento	Ventilazione integrata			

Ulteriori informazioni sui moduli sono disponibili nel manuale d'uso

** Per i codici del prodotto contattare Moog sede di Casella

Interfaccia (modulo) Rigeneratore



Modelli Rigeneratore

Modello/Codice	CCE51A0000	CCE52A0000	CCE54A0000	CCE55A0000	CCE56A0000	CCE50A0000	CCE57A0000
Potenza KW	6	10	20	30	40	50	60
Corrente Nominale Arms	8	14	28	42	56	70	86
Larghezza (mm)	50	75	100	200			
Profondità (mm)	249						
Altezza (mm)	455						
Tipo	Rigeneratore Trifase						
Alimentazione linea elettrica	440Vac (50/60Hz)						
Alimentazione ausiliaria	24 Vdc +/- 10 %, 2A (erogazione esterna)						
Raffreddamento	Ventilazione integrata						

Modulo Capacitivo

Modello/Codice	CCE5005	CCE5004	CCE5003	CCE5002	CCE5010
Configurazione	1800uF	2700uF	3600uF	4500uF	5400uF
Larghezza (mm)	50				
Profondità (mm)	249				
Altezza (mm)	455				

OPZIONI E ACCESSORI

Modulo APS

Modulo alimentazione ausiliaria 24 Volt.

Nella stessa struttura del modulo da 50 mm (1.97 inch) è disponibile un convertitore CC da 24 Volt ausiliario, alimentabile da un ingresso a tre fasi dedicato e, quando disponibile, dal DC bus dell'azionamento.

Grazie alla rete CAN BUS interna, l'APS è in grado di gestire una funzione AFW controllata, avviando uno stop automatico della macchina secondo una sequenza programmata in caso di perdita di linea elettrica; una nota applicativa riepilogherà la configurazione dell'azionamento per gestire correttamente questa funzione.

PLC ausiliario

Disponibile su richiesta per la gestione del sistema; le caratteristiche saranno valutate in base all'applicazione.

Touch Screen

Disponibile su richiesta per le impostazioni eventualmente da effettuare sul sistema; le caratteristiche saranno valutate in base all'applicazione.

Sensori Esterni

- Anemometro (wind speed)
- Goniometro (wind direction)
- Posizione Navicella (motion sensor)
- Questi strumenti dovranno essere valutati con il Cliente a seconda delle caratteristiche della turbina da controllare.

Modem

Disponibile su richiesta per la gestione remota.

DATI AMBIENTALI

Temperatura ambiente di funzionamento	da -10 °C a +40 °C
Temperatura di stoccaggio	da -25 °C a +55 °C
Temperatura di trasporto	da -25 °C a +70 °C
Umidità relativa	15...93 % condensa non consentita
Altezza di montaggio	Fino a 1000m SLM, oltre 1000m sopra SLM con corrente ridotta max 2000 m sopra SLM (-2% / 100 m)
Certificazione	CE, CEI 0-21
Grado di protezione	IP54
Resistenza meccanica conforme a EN 50178 EN-60068-2-6	Vibrazione: 0,075mm in campo di frequenza 10...57 Hz Vibrazione: 9,8 m/s ² (1 g) in campo di frequenza 57...150 Hz

DATE UN'OCCHIATA DA VICINO.

Le soluzioni Moog sono a un solo clic di distanza. Visitate il nostro sito web per ulteriori informazioni e conoscere il punto Moog più vicino a voi.

Per maggiori informazioni, contattare:

Moog
Via Avosso 94
16015 Casella (Genova)

Tel. +39 010 96711
Fax. +39 010 9671 280
info.casella@moog.com

www.moog.it

©Moog Inc.

Moog è un marchio registrato di Moog Inc. Tutti i marchi di fabbrica indicati nel presente sono di proprietà di Moog Inc. e delle sue consociate. Tutti i diritti riservati.

Moog DW2020

Progetto cofinanziato con le risorse del POR CRO Regione Liguria 2007-2013

