



# LABORATORIO MACCHINE ELETTRICHE DL MAC-U

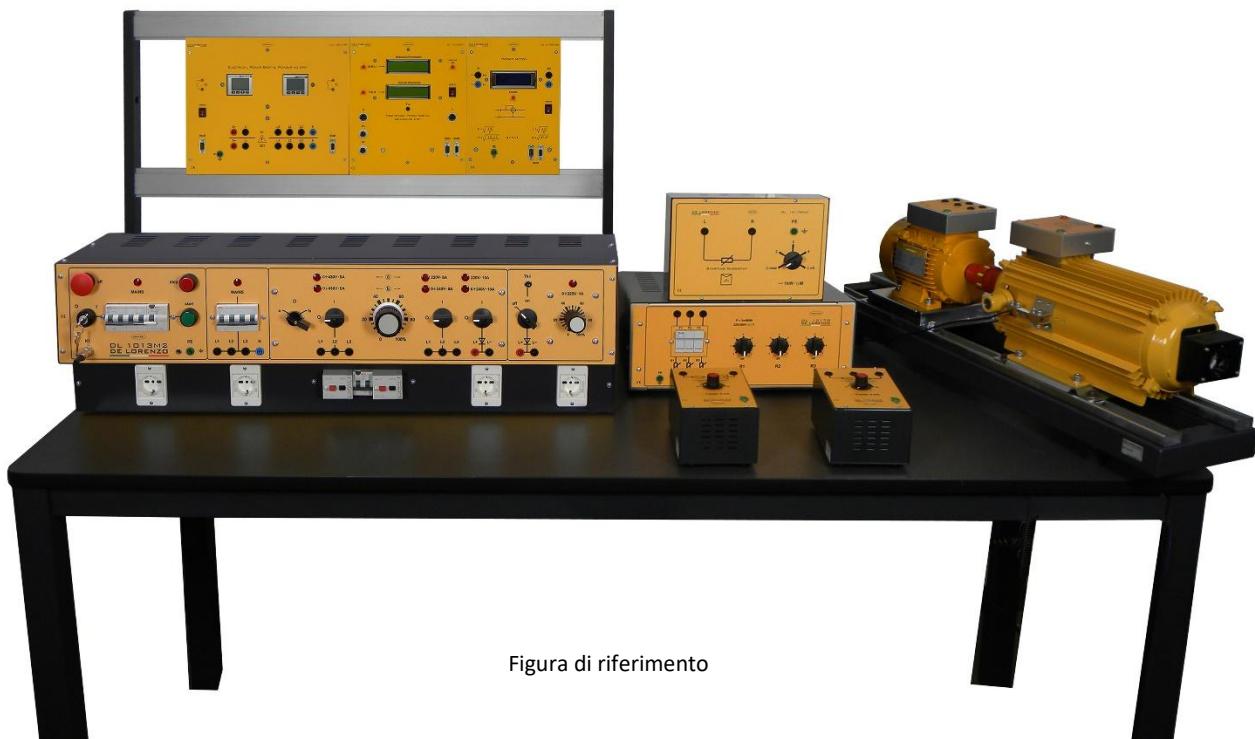


Figura di riferimento

## 1. INTRODUZIONE

DL MAC-U è un banco multiuso per lo studio e la caratterizzazione di tutte le macchine elettriche nel catalogo della serie De Lorenzo Unilab (1,1 kW). Il sistema include tutti gli strumenti necessari per apprendere il funzionamento e le caratteristiche di ogni tipo di macchina elettrica (motori o generatori in CA o CC).

Il laboratorio è stato progettato come un sistema di formazione moderno e orientato alla pratica per l'educazione professionale e di ingegneria. Fornisce una soluzione completa per coprire un corso standard di macchine elettriche che può essere adattato alle esigenze educative dell'istituto.

Il banco prova è modulare e può essere riconfigurato in base alla macchina in prova utilizzando, se necessario, l'alimentazione, gli strumenti di misura elettrici e meccanici, il freno elettromagnetico per la caratterizzazione dei motori e del prime mover (macchina CC) per lo studio di generatori.



## 2. CARATTERISTICHE CHIAVE

Il Sistema è composto dalle seguenti sezioni principali:



Freno elettromagnetico per la caratterizzazione dei motori con cella di carico per una misurazione accurata della coppia.



Un motore a corrente continua viene utilizzato come prime mover per lo studio dei generatori CA e CC e la sincronizzazione delle macchine con la rete elettrica.



Un alimentatore trifase con uscite fisse e variabili in CA e CC che forniscono energia elettrica al banco di prova e alle macchine in studio. L'alimentatore include tutte le protezioni necessarie per creare un ambiente di lavoro sicuro per lo studente.



Moduli digitali multifunzione per la raccolta di tutti i parametri elettrici (tensione e corrente in CA e CC, valori RMS, potenza e frequenza attive, reattive e apparenti) e parametri meccanici (velocità, coppia) necessari per caratterizzare la macchina in studio.



## 3. ESPERIMENTI

Con la configurazione di base del banco prova, gli strumenti e il freno disponibili possono essere utilizzati per tracciare le curve caratteristiche del motore CC di eccitazione composta DL 1023 che viene utilizzato come prime mover. È possibile eseguire le seguenti prove:

- Misura della resistenza degli avvolgimenti
- Perdite a vuoto
- Efficienza convenzionale
- Test diretto con freno elettromagnetico
- Caratteristiche elettromeccaniche

L'elenco totale degli esperimenti disponibili varierà in base alle macchine in prova. Fare riferimento alla sezione macchine elettriche per un elenco dettagliato delle macchine disponibili.

## 4. COMPOSIZIONE BANCO DI PROVA

Il DL MAC-U è composto dai seguenti moduli:

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
<b>DL 1013M2</b>	Modulo di alimentazione CC e CA. Codice per paesi con alimentazione trifase 220V: <b>DL 1013M3</b>	<b>1</b>
<b>DL 1023</b>	Motore in corrente continua – eccitazione composta	<b>1</b>
<b>DL 2031M</b>	Trasduttore ottico	<b>1</b>
<b>DL 1017RHD</b>	Reostato di avviamento	<b>1</b>
<b>DL 1017RHE</b>	Reostato di eccitazione	<b>1</b>
<b>DL 1019M</b>	Freno elettromagnetico	<b>1</b>
<b>DL 2006E</b>	Cella di carico	<b>1</b>
<b>DL 10055NF</b>	Modulo di misura digitale di potenza meccanica	<b>1</b>
<b>DL 10065NF</b>	Modulo di misura digitale di potenza elettrica	<b>1</b>
<b>DL 2109D33</b>	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	<b>1</b>
<b>DL 1013A</b>	Base universale per macchine elettriche	<b>1</b>
<b>DL 2100-3L</b>	Telaio a tre livelli	<b>1</b>
<b>DL 1155A-SC</b>	Cavi di connessione	<b>1</b>



## 5. CONFIGURAZIONI BANCO DI PROVA

### MACCHINE ASINCRONE TRIFASE



#### Introduzione:

Il motore asincrono rappresenta il caso più importante e semplice nell'area delle macchine polifase ed è il più diffuso per applicazioni industriali come industrie alimentari, chimiche, metallurgiche, industrie cartarie o trattamento delle acque e sistemi di estrazione.

#### Composizione del banco di prova per macchine asincrone trifase:

CODICI	DESCRIZIONE	QT.À
<b><i>Stazione di lavoro</i></b>		
DL MAC-U	Banco di prova per macchine elettriche	1
<b><i>Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo</i></b>		
DL 1021	Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo	1
DL 2035	Commutatore stella/triangolo	1
<b><i>Motore asincrono trifase ad anelli</i></b>		
DL 1022	Motore asincrono trifase ad anelli	1
DL 1022RHD3	Unità di avviamento e sincronizzazione	1
<b><i>Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità</i></b>		
DL 1027	Motore asincrono trifase a gabbia di scoiattolo a due velocità	1
DL 2036	Commutatore di poli	1

#### Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1021	DL 1022	DL 1027
1.	Resistenza dell'avvolgimento dello statore	V	V	V
2.	Resistenza dell'avvolgimento del rotore		V	
3.	Test rapporto di trasformazione - Statore Rotore		V	
4.	Test del rapporto di trasformazione - Rotore/Statore		V	
5.	Test a vuoto	V	V	V
6.	Test di corto circuito	V	V	V
7.	Star/Delta Motor Starter	V		
8.	Test di commutazione dei poli			V
9.	Test diretto con freno elettromagnetico	V	V	V



## MOTORI MONOFASE



### Introduzione:

I motori monofase, sebbene meno comuni nel settore rispetto ai motori trifase, sono ancora utilizzati in applicazioni a bassa potenza che utilizzano la rete monofase. Alla stessa potenza, sono più ingombranti dei motori trifase e le loro prestazioni e  $\cos\phi$  sono molto inferiori ma sono semplici nella costruzione, economici nel costo, affidabili e facili da mantenere e riparare. Raramente utilizzato nell'industria, il motore universale monofase è il motore più prodotto al mondo, popolare nel settore degli elettrodomestici e in quello delle apparecchiature portatili.

### Composizione banco prova motori monofase:

CODICI	DESCRIZIONE	QT.À
<b><i>Stazione di lavoro</i></b>		
<b>DL MAC-U</b>	Banco di prova per macchine elettriche	<b>1</b>
<b><i>Motore fasi divise</i></b>		
<b>DL 1028</b>	Motore fasi divise	<b>1</b>
<b>DL 1028AC</b>	Modulo condensatori	<b>1</b>
<b><i>Motore monofase con capacitore</i></b>		
<b>DL 1028C</b>	Motore monofase con capacitore	<b>1</b>
<b><i>Motore universale</i></b>		
<b>DL 1029</b>	Motore universale	<b>1</b>
<b><i>Motore a repulsione</i></b>		
<b>DL 1029R</b>	Motore a repulsione	<b>1</b>

### Lista esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1028	DL 1028C	DL 1029	DL 1029R
1.	<b>Avvio di un motore a fase divisa (con funzionamento, avviamento e due condensatori)</b>	V			
2.	<b>Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione CA.</b>			V	
3.	<b>Test diretto con freno elettromagnetico per motore universale con alimentazione DC</b>			V	
4.	<b>Test diretto con freno elettromagnetico</b>	V	V		V



## MACCHINE IN CORRENTE CONTINUA



### Introduzione:

Le macchine CC, alimentate in corrente continua, sono le più versatili di tutte le macchine elettriche rotanti. La loro velocità può essere facilmente regolata ma la loro costruzione è più complessa rispetto alle loro controparti in CA poiché hanno bisogno di un commutatore. Tutte le macchine a corrente continua sono reversibili e funzionano come motori o come generatori (dinamo), la vera differenza è la direzione del flusso di potenza. Sono utilizzati come motori in un'ampia gamma di trasmissioni industriali, quali robot, macchine utensili, piattaforme petrolifere, miniere, sistemi automobilistici, ecc. e come generatori in alcune centrali elettriche.

### Composizione banco di prova motori CC:

CODICI	DESCRIZIONE	QT.À
<b><i>Stazione di lavoro</i></b>		
<b>DL MAC-U</b>	Banco di prova per macchine elettriche	<b>1</b>
<b><i>Macchina polieccitata</i></b>		
<b>DL 1024R</b>	Macchina polieccitata a corrente continua	<b>1</b>
<b>DL 1017RHD</b>	Reostato di avviamento	<b>1</b>
<b>DL 1017RHE</b>	Reostato di eccitazione	<b>1</b>
<b>DL 1017RHES</b>	Reostato di eccitazione	<b>1</b>
<b>DL 1017R</b>	Carico resistivo	<b>1</b>
<b>DL 2109D33</b>	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	<b>1</b>
<b><i>Motore a corrente continua eccitazione derivata</i></b>		
<b>DL 1023P</b>	Motore a corrente continua eccitazione derivata	<b>1</b>
<b>DL 1017RHD</b>	Reostato di avviamento	<b>1</b>
<b>DL 1017RHE</b>	Reostato di eccitazione	<b>1</b>
<b><i>Motore a corrente continua eccitazione serie</i></b>		
<b>DL 1023S</b>	Motore a corrente continua eccitazione serie	<b>1</b>
<b>DL 1017RHD</b>	Reostato di avviamento	<b>1</b>
<b>DL 1017RHES</b>	Reostato di eccitazione	<b>1</b>

### Lista esperimenti motori CC:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1023P	DL 1023S	DL 1024R
1.	<b>Misura della resistenza degli avvolgimenti</b>	V		V
2.	<b>Perdite a vuoto</b>	V		V
3.	<b>Efficienza convenzionale</b>	V		V
4.	<b>Test diretto con freno elettromagnetico</b>	V	V	V
5.	<b>Caratteristica elettromeccanica</b>			V



## Composizione banco di prova motori CC:

CODICI	DESCRIZIONE	QT.À
<b><i>Stazione di lavoro</i></b>		
DL MAC-U	Banco di prova per macchine elettriche	1
<b><i>Generatore a corrente continua eccitazione composta</i></b>		
DL 1024	Generatore a corrente continua eccitazione composta	1
DL 1017R	Carico resistivo	1
DL 2109D33	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	1
<b><i>Generatore a corrente continua eccitazione composta</i></b>		
DL 1024P	Generatore a corrente continua eccitazione composta	1
DL 1017R	Carico resistivo	1
DL 2109D33	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	1
<b><i>Generatore a corrente continua eccitazione serie</i></b>		
DL 1024S	Generatore a corrente continua eccitazione serie	1
DL 1017R	Carico resistivo	1
<b><i>Macchina polieccitata a corrente continua</i></b>		
DL 1024R	Macchina polieccitata a corrente continua	1
DL 1017R	Carico resistivo	1
DL 2109D33	Strumento digitale per la misura del vero valore efficace	1

## Lista esperimenti generatori CC:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1024S	DL 1024	DL 1024P	DL 1024R
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti		V	V	V
2.	Curva caratteristica di magnetizzazione		V	V	V
3.	Perdite a vuoto		V	V	V
4.	Curva caratteristica esterna		V	V	V
5.	Curva caratteristica di regolazione		V	V	V
6.	Efficienza convenzionale		V	V	V
7.	Test diretto	V			V



## MACCHINE SINCRONE TRIFASE



### Introduzione:

La costruzione delle macchine sincrone è quasi simile a quella di un motore a induzione trifase, tranne per il fatto che al rotore viene fornita alimentazione CC. La velocità del rotore è la stessa del campo magnetico rotante.

Sono comunemente usati come generatori soprattutto per grandi sistemi di potenza, come in situazioni in cui è richiesta una trasmissione a velocità costante o come macchina sincrona senza carico per la correzione del fattore di potenza.

### Composizione banco di prova per macchine sincrone trifase:

CODICE	DESCRIZIONE	QT.À
<b><i>Stazione di lavoro</i></b>		
<b>DL MAC-U</b>	Banco di prova per macchine elettriche	<b>1</b>
<b><i>Macchina sincrona trifase</i></b>		
<b>DL 1026A</b>	Macchina sincrona trifase	<b>1</b>
<b>DL 1030</b>	Tavola di parallelo	<b>1</b>
<b>DL 1017R</b>	Carico resistivo	<b>1</b>
<b>DL 1017L</b>	Carico induttivo	<b>1</b>
<b>DL 1017C</b>	Carico capacitivo	<b>1</b>
<b><i>Motore a riluttanza</i></b>		
<b>DL 1026R</b>	Motore a riluttanza	<b>1</b>

### Lista degli esperimenti:

NO.	ESPERIMENTI	DL 1026A	DL 1026R
1.	Misura della resistenza degli avvolgimenti di indotto	V	
2.	Misura della resistenza dell'avvolgimento di eccitazione	V	
3.	Rilevamento della caratteristica di magnetizzazione	V	
4.	Misura delle perdite meccaniche, nel ferro e addizionali	V	
5.	Test diretto con freno elettromagnetico		V
6.	Rilievo della caratteristica di corto circuito	V	
7.	Rilievo delle caratteristiche esterne	V	
8.	Rilievo delle caratteristiche di regolamentazione	V	
9.	Parallelismo dell'alternatore con la rete trifase	V	
10.	Rilievo di una curva caratteristica a "V"	V	