

Impianto Fotovoltaico  
"NOVI BRETELLA AUTOSTRADALE"  
di potenza nominale pari a  
15,621 MWp nel comune  
di Novi Ligure (AL)

Verifica di assoggettabilità  
(art. 19 D.lgs. 152/2006)

STANDARD TECNICI

05\_NOV\_EL\_00

GRUPPO DI LAVORO



**E-PRIMA**

**E-PRIMA S.R.L.**

Via Manganelli 20/g

95030 Nicolosi (ct)

tel: 095914116 - cell: 3339533392

PROPONENTE

**A2A SOLAR 1 S.R.L.**

Corso Di Porta Vittoria

4 - 20122 Milano P.IVA

IT14204820964

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROL	APPROV.
02					
01					
00	07/07/25	Prima Emissione	ING. S. SOTTILE	ING. S. SOTTILE	ING. S. SOTTILE

# ARG7H1RX-12/20 kV

# ARG7H1RX-18/30 kV

Costruzione, requisiti elettrici,  
fisici e meccanici:

CEI 20-13

IEC 60502-2

Misura delle scariche parziali:

CEI 20-16

IEC 60885-3

Non propagazione della fiamma:

EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenidrici:

EN 50267-2-1



### Descrizione

- Cavi tripolari precordati, isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.
- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore interno: estruso
- Isolamento: gomma HEPR, qualità G7 senza piombo
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo
- Schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in contospirale
- Guaina: miscela a base di PVC, qualità Rz
- Colore: rosso

### Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale di esercizio  $U_0/U$ :
  - ARG7H1RX -12/20 kV: 12/20 kV
  - ARG7H1RX -18/30 kV: 18/30 kV
- Tensione U max:
  - ARG7H1RX -12/20 kV: 24 kV
  - ARG7H1RX -18/30 kV: 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

### Marcatura

Pb free [Ditta] ARG7H1RX [tens. nominale] [form.] [anno] [ordine] [metrica] FASE 1/2/3

### Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 10 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del conduttore

### Impiego e tipo di posa

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale.

Ammessa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

## ARG7H1RX - 12/20 kV

U<sub>o</sub>/U: 12/20 kV

U max: 24 kV

### Caratteristiche tecniche

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo anima	Ø ciroscritto indicativo	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A	
							in aria	interrato <sup>(*)</sup>
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	A	A
3 x 1 x 35	7,0	5,5	1,8	26,9	57,8	2250	144	142
3 x 1 x 50	8,1	5,5	1,8	28,1	60,4	2465	174	168
3 x 1 x 70	9,7	5,5	1,8	29,8	64,1	2875	218	207
3 x 1 x 95	11,4	5,5	1,9	31,9	68,5	3255	266	247
3 x 1 x 120	12,9	5,5	2,0	34,2	73,5	3780	309	281
3 x 1 x 150	14,3	5,5	2,0	35,8	77,0	4025	352	318
3 x 1 x 185	16,0	5,5	2,1	37,8	81,3	4685	406	361
3 x 1 x 240	18,3	5,5	2,2	41,0	88,2	5540	483	418
3 x 1 x 300	21,0	5,5	2,3	44,0	94,5	6365	556	472

(\*) I valori di portata si riferiscono alle seguenti condizioni:

- Resistività termica del terreno: 1 K·m/W
- Temperatura ambiente 20°C
- profondità di posa: 0,8 m

### Caratteristiche elettriche

Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz	Reattanza di fase	Capacità a 50Hz
n° x mm <sup>2</sup>	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	μF/km
3 x 1 x 35	0,868	1,113	0,14	0,17
3 x 1 x 50	0,641	0,822	0,13	0,18
3 x 1 x 70	0,443	0,568	0,13	0,21
3 x 1 x 95	0,320	0,411	0,12	0,23
3 x 1 x 120	0,253	0,325	0,12	0,25
3 x 1 x 150	0,206	0,265	0,11	0,27
3 x 1 x 185	0,164	0,211	0,11	0,29
3 x 1 x 240	0,125	0,161	0,11	0,32
3 x 1 x 300	0,100	0,130	0,10	0,35



## ARG7H1RX - 18/30 kV

U<sub>o</sub>/U: 18/30 kV

U max: 36 kV

### Caratteristiche tecniche

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo anima	Ø ciroscritto indicativo	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A	
							in aria	interrato <sup>(*)</sup>
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	A	A
3 x 1 x 35	7,0	8,0	1,9	33,5	72,0	3150	144	142
3 x 1 x 50	8,1	8,0	2,0	34,1	73,3	3480	174	168
3 x 1 x 70	9,7	8,0	2,0	36,2	77,8	3880	218	207
3 x 1 x 95	11,4	8,0	2,1	38,2	82,1	4355	266	247
3 x 1 x 120	12,9	8,0	2,2	40,0	86,0	5020	309	281
3 x 1 x 150	14,3	8,0	2,2	41,0	88,2	5385	352	318
3 x 1 x 185	16,0	8,0	2,3	43,1	92,7	6040	406	361
3 x 1 x 240	18,3	8,0	2,4	45,0	96,8	6910	483	418

(\*) I valori di portata si riferiscono alle seguenti condizioni:

- Resistività termica del terreno: 1 K·m/W

- Temperatura ambiente 20°C

- profondità di posa: 0,8 m

### Caratteristiche elettriche

Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz	Reattanza di fase	Capacità a 50Hz
n° x mm <sup>2</sup>	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	μF/km
3 x 1 x 35	0,868	1,113	0,14	0,17
3 x 1 x 50	0,641	0,822	0,13	0,18
3 x 1 x 70	0,443	0,568	0,13	0,21
3 x 1 x 95	0,320	0,411	0,12	0,23
3 x 1 x 120	0,253	0,325	0,12	0,25
3 x 1 x 150	0,206	0,265	0,11	0,27
3 x 1 x 185	0,164	0,211	0,11	0,29
3 x 1 x 240	0,125	0,161	0,11	0,32



f @comcavi.it

in comcavi

comcavi@comcavi.it

www.comcavi.it

# Renewable Supplies

*Clean Energy Solutions*

## 1Z2Z2-AK

CAVI NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV  
FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT



NON PROPAGANTE  
LA FIAMMA  
FLAME RETARDANT



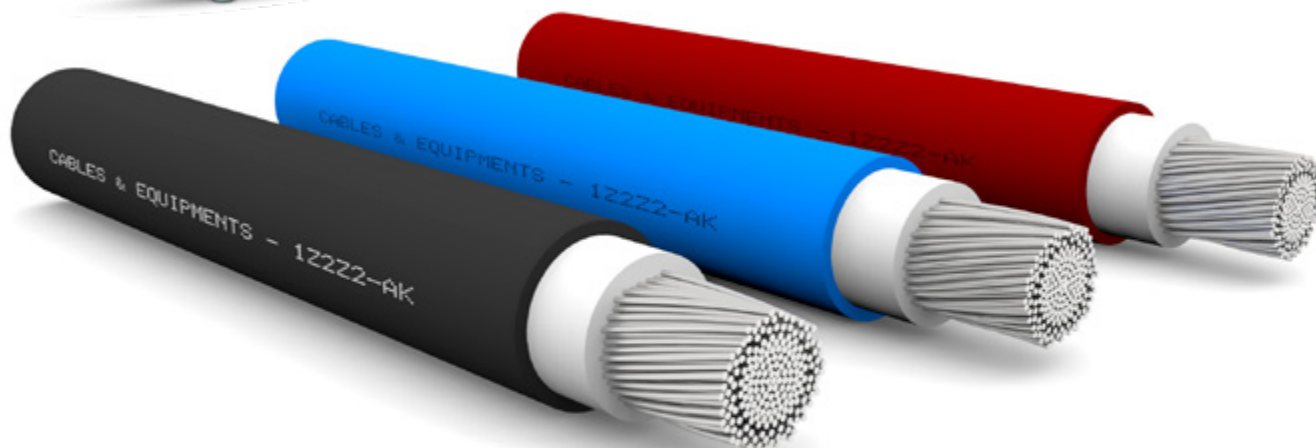
ZERO ALOGENI  
HALOGEN-FREE

<HAR>



### RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE

Costruzione e requisiti / Construction and specifications	CEI EN 50618 p.q.a./ where applicable
Propagazione fiamma / Flame propagation	CEI EN 60332-1-2
Emissione gas corrosivi o alogenidrici / Corrosive or Halogen gas emission	CEI EN 50525-1
Resistenza raggi UV / UV Resistance	CEI EN 50289-4-17 (A)
Resistenza all'ozono / Ozone Resistance	CEI EN 50396
Resistenza alla sollecitazione termica / Thermal stress resistance	CEI EN 60216-1
Direttiva Bassa Tensione / Low Voltage Directive	2014/35/UE



### REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE

REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE

Norma/Standard	EN 50575:2014+A1:2016
Classe/Low Voltage Directive	Cca-s1b,d1,a1
Classificazione/Classification (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6:2019
Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable	CEI EN 60332-1-2:2016/A1:2016 CEI EN 60332-1-1:2016/A1:2016 EN 60332-1-2:2014/A11:2016 EN 60332-1-1:2014/A1:2015
Organismo notificato/Notified body	L.A.P.I. - 0987
CE	2021

1Z2Z2-AK

CAVI NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV  
FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT

CARATTERISTICHE FUNZIONALI:

- Tensione nominale Uo/U: 1/1 kVac 1,5/1,5 kVcc
- Tensione massima: 1,2 kVac 1,8 kVcc
- Tensione di prova: 6,5 kVac 15 kVcc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di posa: -25°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

CARATTERISTICHE PARTICOLARI:

Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (CEI EN 60216)

CONDIZIONI DI IMPIEGO:

Adatti per l'interconnessione degli elementi degli impianti fotovoltaici, sono caratterizzati da proprietà meccaniche ottimali in un intervallo di temperatura di esercizio da - 40 a + 90 °C, elevata resistenza all'abrasione, alla lacerazione, ai raggi UV, all'ozono, all'acqua, non propagazione della fiamma, basso sviluppo di fumi, assenza di alogeni, resistenza agli agenti atmosferici che ne permette una durata almeno pari alla vita dell'impianto fotovoltaico. Per posa fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione od entro tubazione in vista o incassate, o sistemi chiusi similari. E' ammessa la posa interrata diretta o indiretta.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

- Rated voltage Uo/U: 1/1 kVac 1,5/1,5 kVdc
- Maximum voltage: 1,2 kVac 1,8 kVdc
- Testing Voltage: 6,5 kVac 15 kVdc
- Max working temperature: 90°C
- Minimum installation temperature: -25°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Minimum bending radius: 6 x maximum external diameter

SPECIAL FEATURES

Power transmission, signal transmission indoor and outdoor, even wet. Suitable for working up to 25 years standard conditions. Long term working (temperature index TI): 120° C referred to 20.000 hours (CEI EN 60216)

USE AND INSTALLATION

Suitable for the interconnection of the components of PV systems that are characterized by: optimum mechanical properties in a range of operating temperature - 40 to + 90 ° C, high abrasion resistance, tear , UV, ozone , water, flame propagation, low smoke, halogen-free, weather resistance that allows a period equal to the life of the PV system.

For fixed indoor and outdoor installation, without protection , or inside surface mounted or embedded pipes, and other similar closed systems. Possibility of indirect or direct burial.

COSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION



CONDUTTORE

Materiale: Alluminio, formazione flessibile, classe5

CONDUCTOR

Material: Aluminum flexible wire, class 5



ISOLANTE

Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2  
Colore: naturale  
CEI EN 50363

INSULATION

Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2  
Colour: natural  
CEI EN 50363



GUAINA ESTERNA

Materiale: Elastomero reticolato atossico di qualità Z2  
Colore: Nero RAL 9005 - Rosso RAL 3013, blu RAL 5015  
CEI EN 50363



OUTER SHEATH


Material: Non-toxic crosslinked elastomer quality Z2  
Colour: black RAL 9005, red RAL 3013, blue RAL 5015  
CEI EN 50363

## 1Z2Z2-AK

CAVI NON PROPAGANTI LA FIAMMA - ZERO ALOGENI - RESISTENTI AI RAGGI UV  
FLAME RETARDANT CABLES - HALOGEN-FREE - UV RESISTANT

### CORRISPONDENZA CORDE IN BASE ALLA RESISTENZA / CORRESPONDENCE SOLAR ROPES BASED ON RESISTANCE ( $\Omega/\text{km}$ )

CAVO SOLARE IN ALLUMINIO / ALLUMINUM SOLAR CABLE			Resistenza elettrica conduttore corrispondente  Corresponding DC resistance	CAVO SOLARE IN RAME / SOLAR CABLE COPPER		
Formazione Size	$\varnothing$ esterno medio Medium $\varnothing$ outer	Peso medio cavo Medium cable weight		Formazione Size	$\varnothing$ esterno medio Medium $\varnothing$ outer	Peso medio cavo Medium cable weight
n° x mm <sup>2</sup>	mm	kg/km	$\Omega/\text{km}$	n° x mm <sup>2</sup>	mm	kg/km
1 x 4	5,7	35	8,21	1 X 2,5	5,1	47
 1 x 6	6,4	45	5,09	1 X 4	5,7	63
 1 x 10	7,4	62	3,39	1 X 6	6,5	86
1 x 16	9,0	92	1,95	1 X 10	7,9	125
1 x 25	10,9	135	1,24	1 X 16	9,2	188
1 x 40	12,8	189	0,8	1 X 25	11,0	291
1 x 55	14,6	245	0,57	1 X 35	12,0	383
1 x 80	16,9	335	0,39	1 X 50	14,3	552
1 x 110	19,1	435	0,28	1 X 70	16,0	712
1 x 145	22,4	600	0,21	1 X 95	18,1	925
1 x 190	25,4	765	0,16	1 X 120	20,7	1187
1 x 230	28,1	940	0,13	1 X 150	22,8	1476
1 x 270	30,4	1100	0,11	1 X 185	26,0	1785
1 x 375	34,8	1450	0,08	1 X 240	27,0	2390
1 x 425	37,1	1650	0,07	1 X 300	29,8	2440

 Sezione con CPR



COM-CAVI S.p.A. MULTIMEDIA  
Via Nuova delle Brece, 322 - 80147 Napoli - Italy  
Phone: +39 081 779 71 11  
Fax: +39 081 559 18 16 - +39 081 779 71 09  
e-mail: [comcavi@comcavi.it](mailto:comcavi@comcavi.it)

[www.comcavi.it](http://www.comcavi.it)

*Sfoggia i nostri cataloghi  
sempre aggiornati*





# SG350HX

Inverter di stringa multi-MPPT per sistemi a 1500 Vdc

NEW



## RESA ELEVATA

- Fino a 16 MPPT con efficienza massima 99%
- 20 A per stringa, compatibilità con moduli da 500Wp+
- Scambio dati con sistema tracker, miglioramento della resa

## BASSI COSTI

- Funzione Q at night, risparmio sull'investimento
- Power line communication (PLC)
- Diagnosi con Smart IV Curve\*, O&M attivo

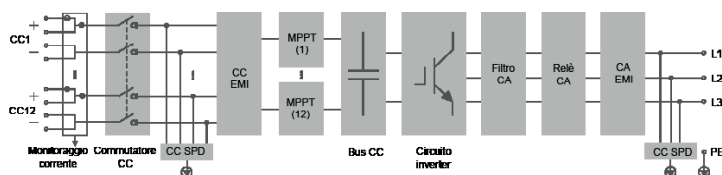
## SUPPORTO ALLA RETE

- $SCR \geq 1.16$  funzionamento stabile in reti estremamente deboli
- Tempo di risposta della potenza reattiva <30ms
- Conforme al codice di rete globale

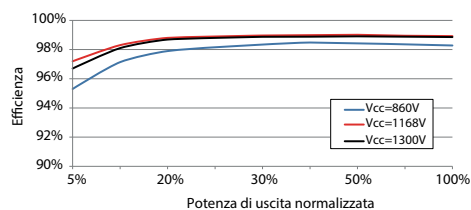
## SICUREZZA

- 2 stringhe per MPPT, protezione del collegamento da inversione di polarità CC
- Interruttore CC integrato, spegnimento automatico in caso di guasti
- Monitoraggio dell'isolamento CA e CC in tempo reale 24 ore su 24

## TOPOLOGIA



## CURVA DI EFFICIENZA



Designazione	SG350HX
<b>Ingresso (CC)</b>	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 550 V
Tensione nominale in ingresso	1080 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12 (Opzionale: 14/16)
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	12 * 40 A (Opzionale: 14 * 30 A / 16 * 30 A)
Corrente di cortocircuito max.	60 A
<b>Uscita (CA)</b>	
Potenza CA massima in uscita alla rete	352 kVA @ 30 °C / 320 kVA @ 40 °C / 295 kVA @ 50 °C
Potenza CA nominale in uscita	320 kW
Corrente CA max. in uscita	254 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	640 – 920 V
Frequenza di rete nominale / Intervallo f requenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % In
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
<b>Efficienza</b>	
Efficienza max. / Efficienza europea / Efficienza CEC	99.01 % / 98.8 % / 98.5 %
<b>Protezione</b>	
Protezione da collegamento inverso CC	Si
Protezione corto circuito CA	Si
Protezione da dispersione di corrente	Si
Monitoraggio della rete	Si
Monitoraggio dispersione verso terra	Si
Sezionatore CC / Sezionatore CA	Si / No
Monitoraggio corrente stringa fotovoltaica	Si
Funzione erogazione reattiva notturna (Q at night)	Si
Protezione anti-PID e PID-recovery	Opzionale
Protezione sovratensione	CC Tipo II / CA Tipo II
<b>Dati Generali</b>	
Dimensioni (L x A x P )	1136*870*361 mm
Peso	≤ 116 kg
Metodo di isolamento	Senza trasformatore
Grado di protezione	IP66 (NEMA 4X)
Consumo energetico notturno	< 6 W
Intervallo di temperature ambiente di funzionamento	-30 to 60 °C
Intervallo umidità relativa consentita (senza condensa)	0 – 100 %
Metodo di raffreddamento	Raffreddamento ad aria forzata intelligente
Altitudine massima di funzionamento	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Comunicazione	RS485 / PLC
Tipo di collegamento CC	MC4-Evo2 (Max. 6 mm <sup>2</sup> , opzionale 10 mm <sup>2</sup> )
Tipo di collegamento CA	Supporto terminali OT / DT (Max. 400 mm <sup>2</sup> )
Conformità	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, EN 50549-1/2, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, California Rule 21, UL1699B, CEI 0-16
Supporto rete	Funzione erogazione potenza reattiva notturna (Q at night), LVRT, HVRT, controllo potenza attiva e reattiva, velocità rampa di potenza, Q-U e P-f

\*: Compatibile solo con logger Sungrow e iSolarCloud



Apparecchiature di manovra a media tensione

# GMA

Apparecchiature di manovra con isolamento a gas fino a 24 kV - 2500 A - 31,5 kA

## Catalogo





# Indice

---

Panoramica	8
------------	---

---

Gamma GMA	26
-----------	----

---

Caratteristiche delle unità funzionali	42
--	----

---

Componenti	54
------------	----

---

Installazione e collegamento	84
------------------------------	----

---

Appendici	106
-----------	-----

---

Sicurezza



Efficienza



Affidabilità



- La sicurezza non è un optional. Tutti i pannelli GMA godono di serie della classificazione di tenuta all'arco interno AFL 25 kA o 31,5 kA per 1 s (AFLR opzionale)
- Interblocco meccanico ed elettrico incorporato per garantire la massima sicurezza del personale
- Riduzione dei guasti grazie all'isolamento solido e a gas di tutti i componenti MT

- 
- L'utilizzo chiaro e assistito tramite un'interfaccia operatore ergonomica caratterizza il nostro marchio
  - Ingombro ridotto grazie al design estremamente compatto; per linee feeder fino a 800 A, ad esempio, la larghezza è appena 450 mm
  - Tutte le operazioni vengono svolte dalla parte anteriore, per cui è possibile l'installazione a parete
  - Convenienza

- 
- La tecnologia GIS ottimizza la continuità del servizio: i componenti MV non richiedono manutenzione e non risentono delle condizioni ambientali
  - Durante l'installazione, gli ampliamenti o le sostituzioni in sede, non occorre maneggiare gas
  - Trasformatori di tensione scollegabili, per accelerare la messa in servizio e le prove

# Tranquillità

Oltre 50.000 pannelli GMA di prima generazione  
installati nel mondo

# GMA: la soluzione ideale per i vostri requisiti

Tradizione e innovazione: Schneider Electric sviluppa e produce apparecchiature di manovra con isolamento a gas di qualità eccezionale da oltre trent'anni e vanta decine di migliaia di pannelli installati in tutto il mondo. La linea GMA si fonda sull'esperienza e include soluzioni ottimizzate, convenienti e personalizzate per qualunque esigenza.

PM106264



## Sicurezza, efficienza e affidabilità

La linea GMA riduce al minimo le spese di capitale e di esercizio e soddisfa qualunque requisito del cliente grazie al design compatto, alla lunga durata e all'eccezionale affidabilità elettrica. La linea GMA è pronta per l'IoT, è facilmente integrabile nelle reti elettriche intelligenti e include opzioni flessibili per il monitoraggio remoto.

- **La sicurezza non è un optional.**  
Tutti i pannelli Schneider Electric godono di serie della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL per 1 secondo
- **Efficienza oltre i limiti**, con design compatto per ottimizzare gli spazi
- **Il nostro marchio è sinonimo di affidabilità:**  
interfaccia di servizio chiara, interblocchi meccanici incorporati e TV scollegabili / sconnettibili

PM106265



# Panoramica



# Panoramica

Campo di applicazione	10
Sicurezza	11
Efficienza	13
Affidabilità	15
Soluzioni compatibili con EcoStruxure™	16
Protezione dell'ambiente	22
Garanzia di qualità	23
Assistenza Schneider Electric	24

La linea GMA è ottimale per sottostazioni di commutazione e trasformazione fino a 24 kV

Le apparecchiature di manovra e di controllo GMA con isolamento a gas con interruttori sotto vuoto sono state progettate per i vari requisiti di esercizio degli impianti di distribuzione pubblici e industriali a media tensione.

## Campo di applicazione

### Società elettriche

- Sottostazioni di trasformazione
- Sottostazioni di commutazione
- Sottostazioni dei clienti
- Produzione di energia distribuita

### Industria

- Gas e petrolio
- Industria chimica
- Industria automobilistica
- Industria metallurgica
- Ingegneria dei processi

### Infrastrutture

- Aeroporti
- Stazioni ferroviarie e impianti di alimentazione di potenza per trazione ferroviaria
- Edifici a torre
- Impianti estrattivi superficiali e profondi

### Energia eolica e impianto fotovoltaici

- Turbine eoliche
- Stazioni ad energia solare
- Sottostazioni per l'alimentazione di reti
- Sottostazioni di trasformazione dell'energia

PM106266



PM106267



PM106268



PM106269



PM103148



## Massima sicurezza del personale

- Massima protezione dai contatti accidentali grazie all'involucro totalmente metallico di tutti i componenti delle apparecchiature di manovra
- Massima sicurezza per il personale grazie al comando remoto delle apparecchiature di manovra
- Le apparecchiature GMA dotate di controllore digitale garantiscono la massima sicurezza del personale per il controllo, il monitoraggio e l'automazione totale delle apparecchiature di manovra da una sala controllo remota e/o da una stazione di controllo centrale. Durante l'uso normale, ad esempio, il personale non ha bisogno di accedere al locale apparecchiature di manovra per i processi di commutazione e monitoraggio
- Per motivi di sicurezza, il pannello può essere utilizzato solo se è chiuso con l'operatore davanti
- Per impedire errori di manovra, le apparecchiature GMA sono dotate di un sistema di interblocco meccanico ed elettrico logico e continuo
- Sistema di prove della tensione capacitiva per la verifica della tensione zero
- Prova di tensione dei cavi ad alta tensione dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra
- Le apparecchiature GMA godono della classificazione di tenuta agli archi interni IAC conforme alla norma IEC/EN 62271-200, che tiene conto delle correnti di corto circuito effettive sia con neutro collegato a terra che negli impianti di distribuzione a media tensione isolati

## Elevata affidabilità e sicurezza

- I componenti in tensione sono collocati in celle a gas ermeticamente chiuse. I componenti sono progettati per mantenere un clima ideale e costante per tutto il ciclo di vita, per cui sono insensibili a:
  - Polvere e sporcizia
  - Umidità
  - Parassiti
  - Atmosfere pericolose
- Tutti i componenti esterni alle celle a gas sono:
  - Con potenziale controllato e collegato a terra esternamente
  - Totalmente isolati
  - Insensibili all'ambiente esterno (ad es. polvere, umidità e parassiti)
- Protezione IP65 delle celle a gas con i componenti in tensione
- Il sistema di isolamento a gas, robusto e affidabile, garantisce uno stato dielettrico costante per tutto il ciclo di vita dell'apparecchiatura di manovra
- Le apparecchiature GMA realizzano un "sistema in pressione sigillato" in cui:
  - Il gas isolante non richiede ispezioni e rabbocchi per tutto il ciclo di vita
  - Il gas isolante contenuto nelle celle a gas impedisce l'ossidazione dei contatti e protegge le apparecchiature di manovra dagli incendi
- Meccanismo di comando semplice e robusto
- Assenza di rischi di potenziale dielettrico grazie alle seguenti caratteristiche progettuali:
  - I trasformatori di corrente non sono soggetti a sollecitazioni dielettriche dovute all'alta tensione
  - I trasformatori di tensione induttivi, isolati e unipolari, sono collocati all'esterno delle celle a gas, nella cella collegamento cavi con resistenza collaudata agli archi interni
  - Anche i trasformatori di tensione delle sbarre di distribuzione sono montati in fabbrica e sono progettati per la collocazione nella cella della linea in uscita dei pannelli in involucri metallici, per cui sono indipendenti dal gruppo sbarre di distribuzione
  - Le prove in alta tensione non richiedono la rimozione dei componenti delle apparecchiature di manovra e di controllo né dei cavi (trasformatore di tensione con dispositivo di sezionamento)

DM102026



Contatti impropri



Parassiti



Radiazione solare



Polvere e sporcizia



Atmosfere gassose pericolose

## Sicurezza

### Gestione della salute e della sicurezza sul lavoro

---

Il sistema di gestione della salute e della sicurezza sul lavoro per lo sviluppo, la produzione, la distribuzione e la manutenzione delle apparecchiature GMA è stato certificato ai sensi della norma OHSAS 18001:2007

#### La sicurezza per noi è fondamentale

In linea con i principi aziendali, Schneider Electric è impegnato nella promozione di un programma di sicurezza ed efficienza economica.

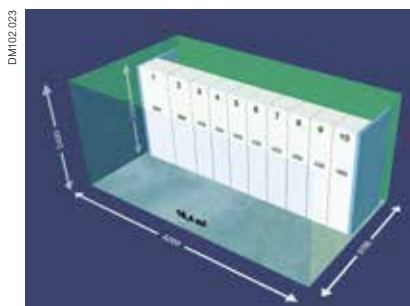
- Riguardo alla sicurezza del personale al lavoro, non possiamo tollerare alcun rischio
- Schneider Electric è un'azienda particolarmente attenta alla sicurezza sul lavoro
- Ogni settore aziendale è sempre profondamente impegnato a promuovere la sicurezza sul lavoro attraverso un programma di protezione
- La politica aziendale e i miglioramenti attuati da Schneider Electric si estendono in tutto il mondo e sono stati trasformati e implementati nei vari contesti locali
- Tutti i membri dei team interni e associati aderiscono con la massima scrupolosità alla norme in materia di sicurezza sul lavoro

Questi obiettivi sono consolidati nel lungo termine e sono verificati e migliorati continuamente tramite un sistema di gestione ambientale certificato per lo sviluppo, la produzione, la vendita e l'assistenza.

La linea GMA comprende apparecchiature di manovra e di controllo all'avanguardia, estremamente affidabili, versatili ed economicamente efficienti, che garantiscono elevati livelli di affidabilità e sicurezza dei sistemi di reti di distribuzione a media tensione

## Efficienza, potenza e compattezza

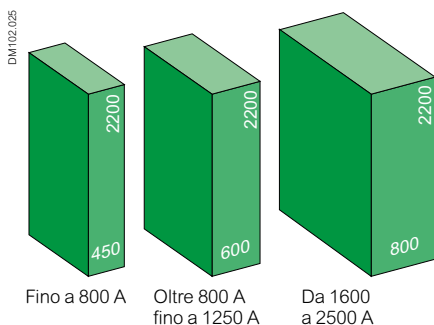
- Le apparecchiature di manovra e di controllo GMA riducono del 25% l'ingombro sul pavimento e del 30% il volume rispetto alle altre apparecchiature di manovra e controllo con isolamento a gas di pari prestazioni
  - In fase progettuale, per i pannelli in uscita (Partenze) con correnti fino a 800 A è possibile prevedere una larghezza di appena 450 mm
  - I pannelli in ingresso (Arrivi) con correnti da 1600 a 2500 A sono larghi appena 800 mm
  - Il modulo sezionatore sbarre con interruttori sotto vuoto da 1600 a 2500 A e sbarra di distribuzione integrata è largo appena 1000 mm, mentre il sezionatore sbarre corrispondente fino a 1250 A è largo solo 800 mm
  - I pannelli con correnti nominali di 2500 A della linea feeder in uscita non richiedono ventilazione forzata
  - I pannelli con correnti di uscita di 1250 A con o senza trasformatori di tensione sono larghi appena 600 mm
  - Per tutte le larghezze dei pannelli e le correnti nominali in uscita, le correnti delle sbarre di distribuzione possono raggiungere 2500 A
  - Con la linea GMA è possibile sfruttare locali esistenti che ospitano apparecchiature di manovra e di controllo obsolete con isolamento ad aria grazie alla compattezza del prodotto
- In questi locali normalmente è possibile collocare un numero di pannelli doppio rispetto ai pannelli convenzionali, raddoppiando in tal modo la potenza trasmissibile nell'edificio
- Abbattimento dei requisiti di volume dei locali apparecchiature di manovra grazie ai basamenti per i cavi di altezza limitata:
    - Il pannello GMA integra tutte le cassette di terminazione dei cavi, anche per correnti nominali da 1600 a 2500 A
    - L'altezza del basamento cavi dipende esclusivamente dal raggio di curvatura dei cavi di potenza
  - Le apparecchiature GMA consentono di ottimizzare anche la profondità dei locali commutazione:
    - Le apparecchiature di manovra e di controllo GMA con correnti di uscita fino a 1250 A (prestazioni di trasmissione medie) sono state progettate riducendo del 20-30% la profondità rispetto ai modelli con correnti in uscita da 1600 a 2500 A (modelli IAC AFL)
  - Tutti i pannelli GMA sono accessibili dalla parte anteriore



GMA: ingombro ridotto



GMA: volume ridotto



Dimensioni principali di un pannello apparecchiature di manovra in uscita (Partenza)

DM102.102



L'assistenza Schneider Electric è continua, per tutta la durata delle apparecchiature di manovra

### Specifiche

Schneider Electric offre assistenza nella progettazione dettagliata: con elenchi di progetti e soluzioni, calcoli e dimensionamento dei locali adibiti all'installazione, supporto tecnico e consulenza.

### Implementazione

Schneider Electric implementa e monitora il montaggio e la messa in servizio delle apparecchiature di manovra: progetto, ottimizzazione dei costi, prestazioni e affidabilità garantite, messa in servizio, test.

### Utilizzo

Schneider Electric fornisce assistenza per la sicurezza delle apparecchiature di manovra: contratti di manutenzione, supporto tecnico, fornitura di ricambi, soluzione dei problemi, manutenzione preventiva, formazione per l'uso e la manutenzione.

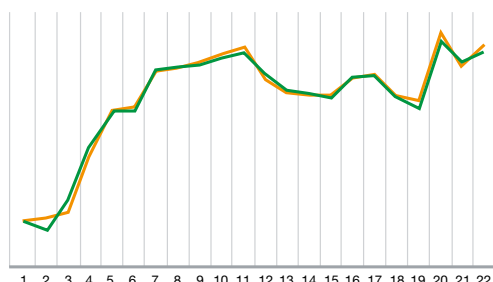
### Ammodernamento

Schneider Electric provvede costantemente all'aggiornamento delle funzioni delle apparecchiature di manovra: ispezione, diagnosi, adattamento, modifica, ampliamento.

### Smaltimento

Schneider Electric si occupa dello smaltimento di tutte le apparecchiature di manovra alla fine del ciclo di vita: smontaggio, schede tecniche dei materiali, riciclo per il rispetto dell'ambiente.

DM102.103

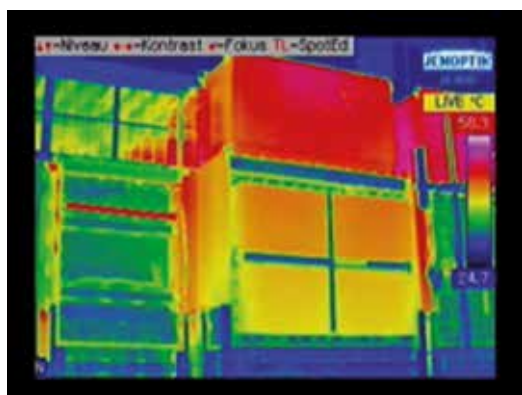


Punti di misurazione

— Sviluppo della temperatura misurata  
— Sviluppo della temperatura simulata

Sviluppo della temperatura nel pannello apparecchiature di manovra GMA

PM103.073



Termografia di un pannello apparecchiature di manovra GMA da 2500 A

## Ottimizzazione dei progetti grazie alla simulazione

Le simulazioni computerizzate complete facilitano la progettazione e la costruzione dei prodotti GMA.

Per ottenere soluzioni progettuali ottimali e dettagliate:

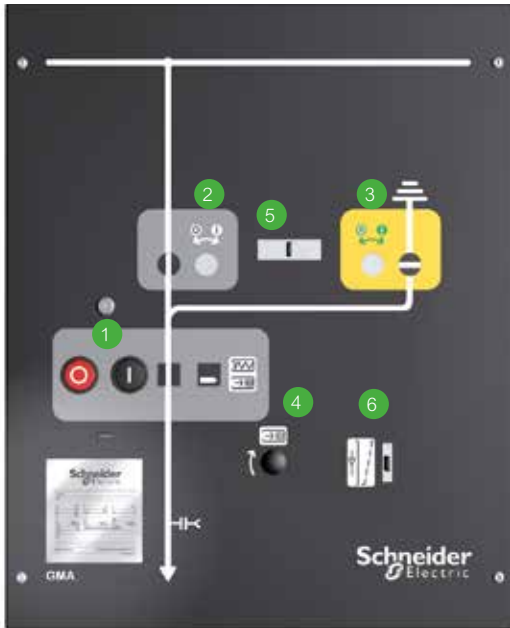
- Le curve di temperatura delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA sono simulate integralmente con il processo di analisi termica reticolare TNA (Thermal Network Analysis)
- Vengono calcolati e ottimizzati i campi dielettrici tramite modelli computerizzati
- Viene calcolato lo sviluppo della pressione dinamica nelle celle con isolamento a gas
- Le apparecchiature di sfogo della pressione sono collocate all'esterno delle apparecchiature di manovra

I calcoli e le simulazioni computerizzate corrispondono perfettamente ai risultati specifici delle prove di tipo su oggetti reali.

Tramite un software di calcolo e simulazione, Schneider Electric può definire anche il carico della pressione del locale apparecchiature di manovra in caso di guasti causati da archi interni, con la determinazione dei dispositivi necessari per lo sfogo della pressione.



PM103.071



Pannello di controllo

- 1 Interruttore (CB): pulsante ON/OFF meccanico, indicatori di posizione, stato di carica e scarica del meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 2 Sezionatore: attuazione ON/OFF manuale, indicatore di posizione
- 3 Sezionatore di terra: attuazione ON/OFF manuale, indicatore di posizione
- 4 Carica manuale del meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 5 Apertura del sezionatore e del sezionatore di terra con sistema di interblocco meccanico a innesto
- 6 Interblocco meccanico: otturatore cella cavi con posizione sezionatore di terra (opzionale)

PM103.152



Prova alta tensione

## Semplicità

- Caratteristiche dell'architettura dei pannelli apparecchiature di manovra GMA e della collocazione dei relativi componenti:
  - Estrema chiarezza
  - Riduzione al minimo di tempi e i costi progettuali
  - Semplificazione della gestione durante la configurazione in sito, eliminando i problemi di collegamento dei cavi attraverso connessioni plug & play
  - Facilità d'uso
  - Assenza di errori durante le manovre
  - Ottima accessibilità
  - Possibilità di ampliamento tramite opzioni semplici
- L'uso intuitivo è una caratteristica che contraddistingue il marchio Schneider Electric:
  - Pannello di controllo meccanico otticamente avanzato su ogni pannello apparecchiature di manovra GMA
  - Organizzazione logica degli elementi di controllo e degli indicatori della posizione degli interruttori in uno schema sinottico estremamente chiaro
  - Elevata ergonomia dei pannelli di controllo meccanici e dei computer
  - Tutti gli elementi di controllo e gli indicatori nel pannello di controllo sono meccanici, per cui sono indipendenti dall'alimentazione ausiliaria
  - Interblocchi dei pannelli meccanici integrati (opzionali nel caso di computer o controllo remoto di tutti i dispositivi di commutazione)
  - Possibilità di chiusura con lucchetto opzionale

## Sicurezza tramite prove di tipo

Le caratteristiche nominali elettriche e meccaniche delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA sono state collaudate tramite prove di tipo complete.

Le prove di tipo sono state eseguite in laboratori di test accreditati e indipendenti in conformità alle norme internazionali. I risultati sono riportati in appositi verbali di prova, disponibili su richiesta.

## Controlli continui e sistematici

Ogni unità funzionale GMA viene sottoposta a prove sistematiche di routine durante la produzione, per verificare la conformità alle norme pertinenti e alla qualità specificata. A tale scopo, la tenuta alle perdite eventuali di gas dei pannelli viene verificata tramite una prova di perdita integrale per l'adempimento ai criteri di qualità più esigenti.

I risultati sono ottenuti, documentati e confermati dal Dipartimento della Qualità in appositi verbali delle prove di routine. Questa procedura garantisce la tracciabilità nel luogo di produzione.

# Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

## Cos'è EcoStruxure™?

### 450 000

Sistemi EcoStruxure™ implementati dal 2007 con il supporto dei 9.000 integratori di sistemi Schneider Electric.

### EcoStruxure™ ready



#### Gestione efficiente delle risorse

Maggiore efficienza con manutenzione **preventiva** che contribuisce a ridurre le interruzioni.



#### Connettività 24/7

Dati in tempo reale **sempre e ovunque**, per assumere decisioni più informate.



#### Maggiore sicurezza

Esperienza e design consolidati, con **rilevamento rapido degli archi incorporato** per garantire una maggiore sicurezza per le persone e le apparecchiature.

L'architettura EcoStruxure™ e la piattaforma tecnologica interoperabile combinano energia, automazione e software, migliorando la sicurezza, l'affidabilità, l'efficienza, la sostenibilità e la connettività.

## Trasformazione dei dati in strumenti operativi efficienti

L'architettura EcoStruxure™ ottimizza il valore dei dati.

Vantaggi specifici:

- Trasformazione dei dati in strumenti operativi efficienti, migliorando i processi decisionali
- Assunzione di decisioni informate per garantire efficienza e continuità grazie alle piattaforme di controllo in tempo reale
- Visibilità della distribuzione elettrica grazie alla misurazione, alla raccolta, all'aggregazione e alla condivisione dei dati



### Piattaforma EcoStruxure

Edifici

Data Center

Industria

Infrastrutture



EcoStruxure™  
Building

EcoStruxure™  
Power

EcoStruxure™  
IT

EcoStruxure™  
Machine

EcoStruxure™  
Plant

EcoStruxure™  
Grid



## Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

Tecnologie fondamentali per l'integrazione  
della connettività e dell'intelligence

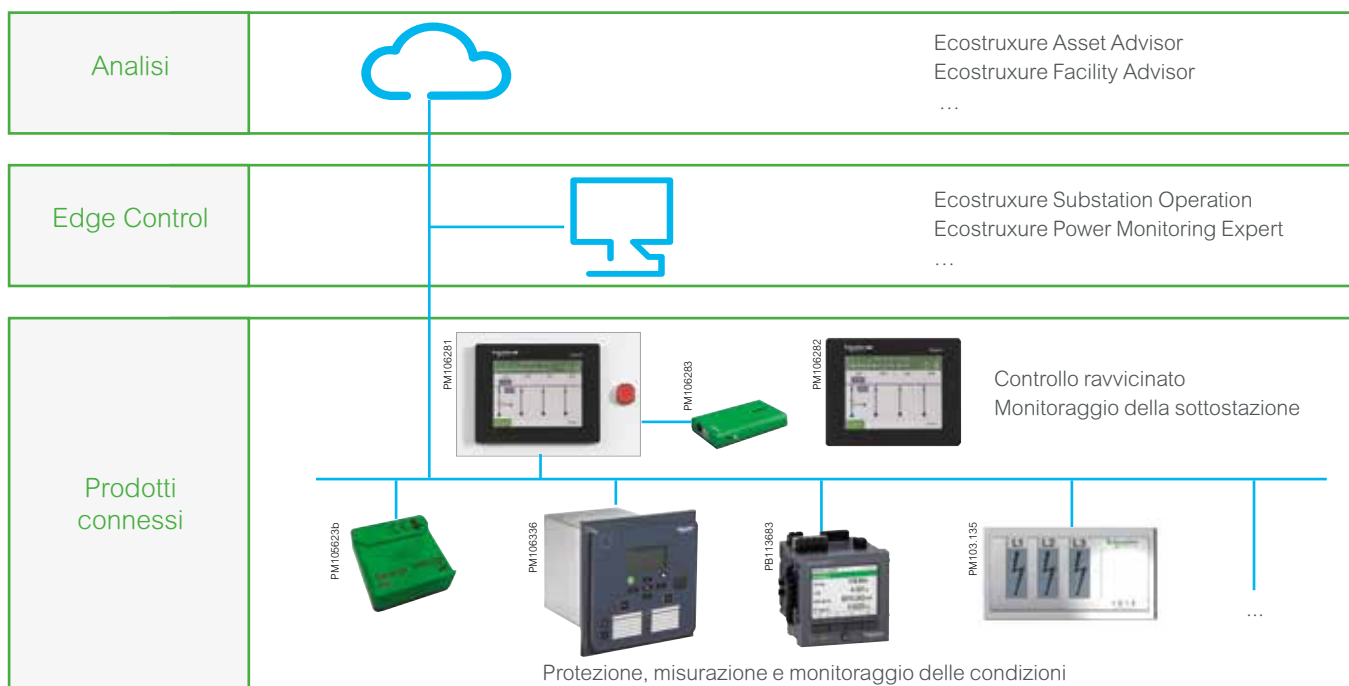
### Controllo ravvicinato, sicurezza e continuità

Tutti i dispositivi di protezione, misurazione e controllo Schneider Electric possono essere collegati al nostro dispositivo di monitoraggio per sottostazioni.

L'interfaccia HMI può essere installata ovunque nella sottostazione, per provvedere al controllo e al monitoraggio locale indipendentemente dai sistemi esterni.

I dati di monitoraggio e le funzioni di controllo sono scalabili in base ai requisiti dei singoli clienti.

Le funzioni di controllo e monitoraggio Magelis possono essere riprodotte opzionalmente su tablet tramite una connessione Wi-Fi grazie all'applicazione Vijeo Design Air di Schneider Electric. Il tecnico può operare a distanza di sicurezza dalle apparecchiature di manovra, controllandole visivamente.



# Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

Protezione intelligente per reti distribuite

## Easergy P3

Il gestore linea feeder Easergy P3 è stato sviluppato per adempiere ai requisiti di protezione standard per applicazioni dedicate all'industria e all'edilizia commerciale. Grazie al design flessibile e conveniente, Easergy P3 rappresenta un'alternativa eccellente per varie applicazioni di protezione.

La semplicità accomuna tutti i prodotti Schneider ed Easergy P3 non fa eccezione, grazie all'esclusiva possibilità di utilizzo tramite smartphone o tablet con "Easergy SmartApp".

L'impostazione rapida viene effettuata con il software di impostazione esclusivo "eSetup Easergy Pro", che migliora enormemente l'utilizzabilità.

### Easergy P3Ux0

Applicazioni standard



I&amp;U



#### P3U10/20/30 = Protezione universale

- Linea feeder e trasformatore
- Motore
- Tensione
- Frequenza
- Condensatore

### Easergy P3x3x

Applicazioni avanzate con riduzione dei guasti da archi elettrici



I&amp;U



- **P3F30** Linea feeder e trasformatore
- **P3M30** Motore
- **P3G30** Generatore
- **P3L30** Distanza e differenziale linea
- **P3T32** Differenziale trasformatori
- **P3M32** Differenziale motori
- **P3G32** Differenziale generatori

## Easergy Sepam

I relè di protezione digitali serie Easergy Sepam sfruttano tutta l'esperienza di Schneider Electric nella protezione delle reti elettriche.



Gamma Easergy Sepam

Forniscono tutte le funzioni necessarie:

- Efficacia nella diagnosi dei guasti e nella pianificazione della protezione
- Misurazioni precise e diagnosi dettagliata
- Controllo integrale delle apparecchiature
- Segnalazione e comando in locale o remoto
- Aggiornamento semplice: grazie al design modulare, è possibile aggiungere sistemi di comunicazione, I/O digitale, uscite analogiche e acquisizione della temperatura

## Easergy MiCOM

Offre livelli di funzionalità scalabili e una serie di opzioni hardware che si adattano perfettamente a qualunque requisito di protezione, ottimizzando la scelta della soluzione più conveniente in base all'applicazione.



Gamma Easergy MiCOM

Grazie alla versatilità dell'hardware e al software di gestione relè comune (Easergy MiCOM S1 Studio), la configurazione e l'installazione in varie applicazioni sono particolarmente semplici.

Easergy MiCOM, caratterizzato da un'interfaccia utente semplice e standardizzata per l'intera gamma, è ideale per qualunque ambiente, dal controllo sinottico più complesso a livello di vano fino al display LCD più semplice con interrogazione menu.

## Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

Maggiore sicurezza con i relè di protezione contro gli archi elettrici

La società attuale non può più fare a meno di fonti di energia elettrica ininterrotte. I blackout prolungati possono causare danni irreversibili, perdita di vite umane e interruzione della continuità dei servizi.

Le unità di protezione contro gli archi elettrici sono dispositivi che migliorano la sicurezza degli impianti proteggendo vite umane e apparecchiature.

La gamma Schneider Electric copre una vasta gamma di applicazioni, dai dispositivi di protezione indipendenti fino ai sistemi di protezione completi.

### Soluzione integrata

Relè di protezione con interfaccia archi elettrici



- Rilevamento degli archi in una soluzione integrata con relè di protezione
- Compatibilità SCADA tramite relè di protezione
- Ingombro inferiore

### Soluzione indipendente



- Singola unità VAMP125 indipendente che protegge collegamenti di sbarre di distribuzione, interruttori e trasformatori di corrente

### Sistema semplice



- Funzione "master-trip" che semplifica la selettività nel rilevamento degli archi, evitando configurazioni complesse

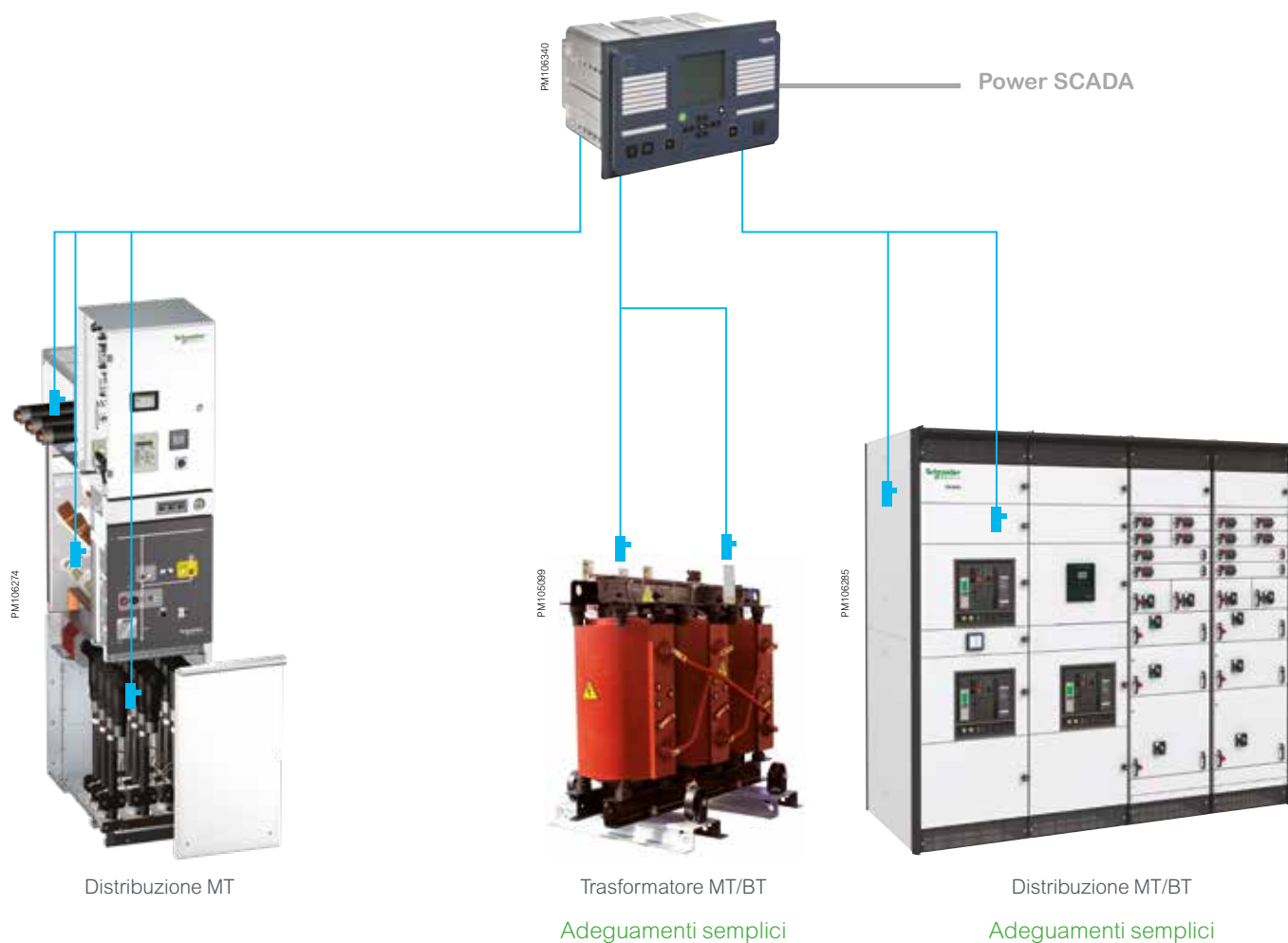
### Sistema all'avanguardia

- Sistema di rilevamento archi scalabile e personalizzato in base ai requisiti
- Possibilità estese (numero di ingressi/uscite, logica, selettività ecc.)
- Compatibilità con vari protocolli di comunicazione seriale ed Ethernet, incluso IEC 61850
- Tecnologie multiple (sensori puntuali, sensori ad anello, fibra ottica ecc.)

## Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

Ampliamento della protezione per tutta  
la sottostazione

- Possibilità di adeguamento di impianti non resistenti agli archi
- Integrazione in tutti i prodotti per i nuovi progetti
- Sistema collegato a livelli superiori o totalmente indipendente



## Soluzioni compatibili con EcoStruxure™

Monitoraggio in tempo reale delle condizioni per ottimizzare la disponibilità delle risorse

### Monitoraggio ambientale Easergy CL110

Il sistema di monitoraggio ambientale Schneider Electric si occuperà continuamente delle seguenti attività:

- Fornirà assistenza al responsabile della manutenzione per evitare il deterioramento delle apparecchiature di manovra MT a causa dell'umidità e dell'inquinamento
- Con il calcolo automatico del ciclo di condensa e la valutazione delle condizioni del profilo di utilizzo dichiarate, il sistema consiglierà gli interventi di manutenzione e la frequenza di pulizia per mantenere le apparecchiature di manovra nello stato nominale

### Monitoraggio termico Easergy TH110

Easergy TH110 fa parte della nuova generazione di sensori wireless intelligenti per il monitoraggio termico continuo di tutti i collegamenti critici effettuati sul campo con le seguenti finalità:

- Prevenire interruzioni non previste
- Incrementare la sicurezza del personale e delle apparecchiature
- Ottimizzare e programmare la manutenzione

Grazie alla notevole compattezza e alle comunicazioni wireless, Easergy TH110 può essere installato diffusamente in tutti i possibili punti critici senza alcun impatto sulle prestazioni delle apparecchiature di manovra MT.

Tramite il protocollo di comunicazione Zigbee Green Power, Easergy Th110 garantisce comunicazioni affidabili e robuste per creare soluzioni interoperabili in grado di evolversi nell'era dell'IIoT (Industrial Internet of Things).

Easergy TH110 è autoalimentato dalla corrente della rete e garantisce elevate prestazioni con un monitoraggio termico estremamente preciso.

#### Caratteristiche

Alimentazione	Autoalimentato. Energia proveniente dal circuito elettrico.
Precisione	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Range	Da $-25$ a $+115\text{ }^{\circ}\text{C}$
Comunicazione wireless	ZigBee Green Power 2,4 GHz
Dimensioni - Peso	31×31×13 mm - 15 g



Il sistema di gestione ambientale per lo sviluppo, la produzione, la vendita e l'assistenza delle apparecchiature GMA è stato certificato ai sensi della norma ISO 14001:2009



### Ambiente protetto

#### Finalità della politica ambientale di Schneider Electric in tutte le sedi di produzione:

- Riduzione dell'impatto ambientale dei prodotti e delle soluzioni per tutto il ciclo di vita, attraverso l'ottimizzazione dei consumi di risorse ed energia e lo sviluppo di soluzioni di riciclo
- Fornitura di servizi conformi ai requisiti ambientali che consentano ai clienti di ottimizzare i consumi energetici
- Riduzione al minimo del carico ambientale causato dalle fabbriche e dagli impianti, risparmiando sulle risorse naturali, evitando sprechi ed emissioni e utilizzando tecnologie all'avanguardia
- Coinvolgimento di tutti i membri del personale, fornitori e partner in un processo di miglioramento continuo assieme ai clienti, per soddisfare ancora meglio i requisiti aziendali

Questi obiettivi sono consolidati nel lungo termine e sono verificati e migliorati continuamente tramite un sistema di gestione ambientale certificato per lo sviluppo, la produzione, la vendita e l'assistenza.

#### Le apparecchiature di manovra e di controllo GMA soddisfano pienamente i requisiti di compatibilità ambientale:

- Riduzione al minimo dell'impatto ambientale durante l'uso, grazie a requisiti di ispezione e manutenzione estremamente limitati. Tali obiettivi sono realizzati in vari modi:
  - Interruttori sotto vuoto progettati per un elevato numero di cicli di commutazione meccanica ed elettrica
  - Unità a bassa manutenzione
  - Celle che non richiedono manutenzione, progettate come sistema in pressione sigillato
- Uso di materiali riciclabili per garantire il massimo livello di riutilizzo alla fine del ciclo di vita utile
- Durante l'installazione, l'ampliamento, lo smaltimento o la sostituzione dei pannelli apparecchiature di manovra, non occorre manipolare gas in Sito
- Circolazione del gas SF6 chiusa, dalla produzione fino alla fine del ciclo di vita utile dell'apparecchiatura di manovra
  - Concetto di riutilizzo: il gas SF6 usato viene riciclato. Il gas SF6 è contenuto in un serbatoio in pressione sigillato. La quantità di gas SF6 è sempre indicata sulla targhetta dell'apparecchiatura
  - Il gas viene recuperato tramite valvole autosigillanti integrate nei prodotti GMA
  - L'unità di manovra a gas è collegata alle apparecchiature GMA per il recupero del gas SF6 tramite raccordi di accoppiamento disponibili in commercio. Il collegamento dei raccordi di accoppiamento non richiede l'uso di dispositivi o utensili da taglio particolari
  - Le apparecchiature GMA contengono gas SF6, con potenziale di riscaldamento globale 22800 rispetto alla CO2 (secondo il 4° rapporto di valutazione IPC e l'allegato I del regolamento UE sui gas fluorurati S17/2014)



# Garanzia di qualità

## Certificazione di qualità ISO 9001

Il sistema di gestione della qualità per lo sviluppo, la produzione, la vendita e l'assistenza delle apparecchiature GMA è stato certificato ai sensi della norma ISO 9001:2008

## Qualità certificata: ISO 9001

Per Schneider Electric la soddisfazione del cliente è prioritaria per tutti:

- Ci impegniamo a trovare la soluzione ideale per ogni cliente
- Assistiamo i nostri clienti con entusiasmo: riflessioni e iniziative sono totalmente incentrate sul cliente
- Il nostro personale è fortemente incoraggiato nell'adempimento dei requisiti di qualità

Ogni sede produttiva Schneider Electric ha una determinata organizzazione funzionale che garantisce, monitora e migliora continuamente la qualità nel rispetto delle norme.

Questo processo:

- È lo stesso in tutte le sedi
- È riconosciuto da molti clienti ed enti accreditati

L'azienda ha implementato un sistema di gestione della qualità che viene verificato regolarmente dall'ente di certificazione indipendente internazionale Bureau Veritas Certification.



# Servizi Schneider Electric

Tranquillità per tutto il ciclo di vita dell'impianto

Come tagliare i costi e migliorare al tempo stesso le prestazioni?

Per le infrastrutture di distribuzione elettrica, la risposta è semplice: affidarsi alla competenza di un professionista

## Servizi per il ciclo di vita

DB40843



Vantaggi garantiti da Schneider Electric per gli impianti di distribuzione elettrica:

- Incremento della produttività, dell'affidabilità e della sicurezza
- Riduzione dei rischi e delle interruzioni
- Aggiornamento delle apparecchiature per prolungarne la durata
- Riduzione dei costi e aumento del risparmio
- Incremento del ritorno degli investimenti

**CONTATTATECI!**

[www.schneider-electric.com/b2b/en/services/](http://www.schneider-electric.com/b2b/en/services/)

## Pianificazione

Schneider Electric fornisce assistenza nella pianificazione della progettazione e della realizzazione dell'intera soluzione, proteggendo il processo e ottimizzando i tempi:

- **Studi di fattibilità tecnica:** per la progettazione della soluzione nell'ambiente reale
- **Progetto preliminare:** accelerazione dei tempi di progettazione della soluzione finale

## Installazione

Schneider Electric fornisce assistenza nell'installazione di soluzioni efficienti, affidabili e sicure in base ai piani.

- **Gestione dei progetti:** completamento dei progetti nel rispetto dei tempi e del budget
- **Messa in servizio:** corrispondenza delle prestazioni reali e quelle previste tramite l'uso di strumenti e procedure di prova e messa in servizio in sede

## Gestione

Con i servizi offerti, Schneider Electric contribuisce a ottimizzare la continuità e a controllare le spese di capitale.

- **Soluzioni di gestione delle risorse:** tutte le informazioni necessarie per incrementare la sicurezza, migliorare le prestazioni dell'impianto e ottimizzare la manutenzione delle risorse e gli investimenti
- **Programmi di assistenza Advantage:** programmi di assistenza personalizzati che coprono la manutenzione preventiva, predittiva e correttiva
- **Servizi di manutenzione in sede:** conoscenza ed esperienza nella manutenzione della distribuzione elettrica
- **Gestione dei ricambi:** disponibilità garantita dei ricambi e ottimizzazione del budget destinato alla manutenzione
- **Formazione tecnica:** trasmissione di tutte le conoscenze necessarie per l'uso corretto e sicuro degli impianti

## Ottimizzazione

Schneider Electric fornisce consigli per migliorare la sicurezza, la disponibilità, l'affidabilità e la qualità.

- **Valutazione elettrica MP4:** definizione di un programma di miglioramento e gestione dei rischi

## Rinnovo

Schneider Electric prolunga la durata del sistema aggiornandolo.

Ci assumiamo tutta la responsabilità del trattamento di fine vita delle apparecchiature elettriche obsolete.

- **ECOFIT™:** aggiornamento e miglioramento delle prestazioni degli impianti elettrici (BT, MT, relè di protezione ecc.)
- **"Fine vita" dei prodotti MT:** servizi di riciclo e recupero delle apparecchiature obsolete al termine del loro ciclo di vita



Note

---

# Gamma GMA

# Gamma GMA

Caratteristiche nominali generali	28
Panoramica generale	30
Cella bassa tensione	31
Cella sbarre di distribuzione	32
Cella gas - Partitori di tensione capacitivi	34
Cella cavi	35
Classificazione di tenuta agli archi interni	36
Perdita di continuità del servizio	37
Condizioni di installazione	38
Norme applicabili	39



## Gamma di prodotti

Grazie alle caratteristiche dei pannelli apparecchiature di manovra di seguito dettagliate, la linea GMA soddisfa i vari requisiti delle apparecchiature di controllo e di manovra per interruttori nelle reti di distribuzione a media tensione.

Per informazioni dettagliate, fare riferimento al capitolo "Varianti dei pannelli apparecchiature di manovra".

Funzioni dei pannelli apparecchiature di manovra	Tipo
Pannello interruttori	<b>CB</b>
Pannello risalita sbarre con collegamento cavi	<b>DI</b>
Collegamento a terra e cortocircuitazione	<b>E</b>
Sezionatore di terra con potere di stabilimento di corto circuito	<b>ES</b>
Sezionatore	<b>D</b>
Sezionatore sbarre con interruttore	<b>BC</b>
Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione	<b>BB-VT</b>
Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione con dispositivo di sezionamento alta tensione	<b>BB-VTS</b>
Trasformatore di corrente per sbarre di distribuzione	<b>BB-CT</b>
Collegamento sbarre di distribuzione	<b>BB-Con</b>
Limitatore di picchi per sbarre di distribuzione	<b>BB-SA</b>
Combinazione interruttore-fusibile	<b>T1</b>

## Caratteristiche nominali delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA

I dati forniti di seguito si riferiscono alle condizioni ambientali di esercizio normali per le apparecchiature di manovra e di controllo di cui alla norma IEC/EN 62271-1 alla pressione nominale.

Altri valori su richiesta.

Tensione nominale	Ur	kV	12	15/17,5	24
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale di breve durata					
Tra le fasi, fase-terra	U <sub>d</sub>	kV	28	38 (42*)	50
Per la distanza di isolamento	U <sub>d</sub>	kV	32	45 (48*)	60
Tensione nominale di tenuta a impulsi atmosferici					
Tra le fasi, fase-terra (valore di picco)	U <sub>p</sub>	kV	75	95	125
Per la distanza di isolamento (valore di picco)	U <sub>p</sub>	kV	85	110	145
Numero di fasi			3		
Frequenza nominale	f <sub>r</sub>	Hz	50; 60		
Correnti nominali normali a 50 Hz*					
Sbarre di distribuzione	I <sub>r</sub>	A	1250; 1600; 2000; 2500		
Arrivo, linea feeder	I <sub>r</sub>	A	630; 800; 1250; 1600; 2000; 2500		
Sezionatore sbarre di distribuzione	I <sub>r</sub>	A	1250; 1600; 2000; 2500		
Combinazione interruttore-fusibile	I <sub>r</sub>	A	50		
Corrente nominale di tenuta di breve durata	I <sub>k</sub>	kA	16; 20; 25; 31,5		
Durata nominale del corto circuito	t <sub>k</sub>	s	1; 3		
Corrente nominale di tenuta di picco	I <sub>p</sub>	kA	40; 50; 63; 80		
Corrente nominale di chiusura	I <sub>ma</sub>	kA	40; 50; 63; 80		
Corrente nominale di interruzione in corto circuito	I <sub>sc</sub>	kA	16; 20; 25; 31,5		
Gas di isolamento			Esafluoruro di zolfo - SF <sub>6</sub>		
Pressione nominale di riempimento a +20 °C	P <sub>re</sub>	MPa	0,03		
Pressione funzionale minima a +20 °C	P <sub>me</sub>	MPa	0,02		
Pressione di allarme a +20 °C	P <sub>am</sub>	MPa	0,02 (1° livello di allarme); 0,01 (2° livello di allarme)		
Classificazione di tenuta agli archi interni			IAC AFL (IAC AFLR opzionale)		
Corrente nominale di guasto da arco elettrico	I <sub>A</sub>	kA	16; 20; 25; 31,5		
Durata nominale del guasto da arco elettrico	t <sub>A</sub>	s	1		
Tensione nominale di alimentazione					
Tensione corrente continua (CC)	U <sub>a</sub>	V	24; 48; 60; 110; 125; 220		
Tensione corrente alternata (CA)	U <sub>a</sub>	V	120; 230		

\* Valori maggiori su richiesta

## Design

### Pannelli con apparecchiature di manovra per interruttori

Le apparecchiature di manovra prefabbricate per interni, con isolamento a gas, sottoposte a prove di tipo, sono costituite da interruttori con tecnologia sotto vuoto e un sistema con singola sbarra di distribuzione.

- Il ciclo di vita dell'interruttore sotto vuoto prevede 100 operazioni di commutazione con corrente nominale di interruzione in corto circuito e 10.000 operazioni di commutazione meccanica ed elettrica con corrente nominale
- Le celle a gas sono sistemi in pressione sigillati conformi alla norma IEC/EN 62271-1
- Non richiedono manutenzione e sono a prova di perdita per tutto il ciclo di vita
- Celle a gas realizzate in acciaio al nichel-cromo
- Durante il ciclo di vita previsto non occorrono interventi di manutenzione né rabbocchi del gas isolante (in condizioni ambientali normali)
- Non occorre la manipolazione di gas né interventi nella cella a gas in sede nei seguenti casi:
  - Installazione
  - Ampliamento
  - Sostituzione dei pannelli apparecchiature di manovra
  - Smaltimento delle apparecchiature di manovra
- Struttura autoportante del pannello apparecchiature di manovra realizzata con materiali compositi rivettati estremamente solidi
- Semplicità di ampliamento ad entrambe le estremità delle apparecchiature di manovra, senza manipolazione di gas

### Celle funzionali

Il pannello con apparecchiature di manovra per interruttori GMA è strutturato nelle seguenti celle funzionali:

- Cella a gas con:
  - Interruttore sotto vuoto
  - Sezionatore a 3 posizioni
  - Collegamenti sbarre appropriati agli isolatori a tenuta di gas
  - Dispositivo di sezionamento alta tensione per il trasformatore di tensione (opzionale)
- Sistema di sbarre di distribuzione a prova di contatto, terminazione singola
- Cella collegamento cavi con
  - Isolatori conici a innesto esterni per le terminazioni dei cavi
  - Trasformatore di corrente a nucleo toroidale come trasformatore a bassa tensione
  - Connettori a vite per i cavi con eventuali limitatori di sovratensione
  - Supporti dei cavi
  - Trasformatore di tensione unipolare a prova di contatto, collegato a terra (opzionale)
  - Dispositivo di sezionamento dei trasformatori di tensione (opzionale)
  - Sbarra di terra
- Scomparto bassa tensione con tutte le apparecchiature e le interfacce di servizio necessarie per la protezione, il controllo e il monitoraggio della rete
- Sistema di prova della presenza tensione integrato o collegabile e manometro di monitoraggio gas supplementare opzionale



- 1 Scomparto bassa tensione
- 2 Sistema di sbarre di distribuzione con involucro metallico opzionale
- 3 Interruttore a 3 posizioni
- 4 Interruttore sotto vuoto
- 5 Trasformatore di corrente all'esterno della cella a gas
- 6 Dispositivo di sezionamento alta tensione per trasformatori di tensione
- 7 Trasformatori di tensione a prova di contatto, all'esterno della cella a gas
- 8 Vano strumentazione
- 9 Comandi meccanici ed indicazioni
- 10 Coperchio staccabile per cella cavi
- 11 Cella cavi con elementi di collegamento conici esterni
- 12 Sbarra di terra

Pannello con apparecchiature di manovra per interruttori GMA con trasformatore di tensione, larghezza 600 mm (esempio)



Design ergonomico dei dispositivi di controllo



Scomparto bassa tensione

## Scomparto di bassa tensione

L'ampio scomparto di bassa tensione è collocato sopra il pannello apparecchiature di manovra GMA. Come unità funzionale autonoma, è totalmente protetto da un involucro metallico, per cui è isolato dalla sezione alta tensione e dall'unità di comando.

I dispositivi a bassa tensione per il controllo, il monitoraggio e la protezione della rete normalmente sono installati nel robusto sportello dello scomparto bassa tensione.

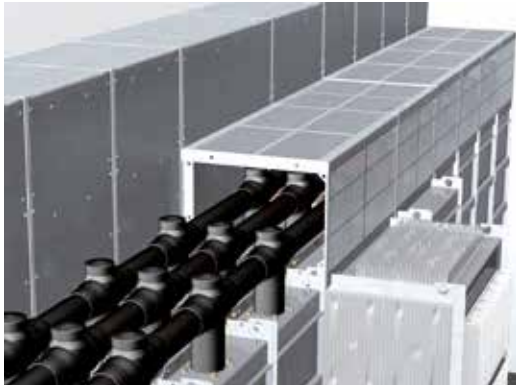
- Design ergonomico: l'altezza di installazione preferenziale per i dispositivi di controllo e monitoraggio garantisce una buona accessibilità ed è compresa tra 1660 e 1800 mm, misurati dal lato inferiore del pannello apparecchiature di manovra (a seconda, tra l'altro, della quantità di apparecchiature e della larghezza del pannello)
- Lo scomparto di bassa tensione può essere montato sul pannello apparecchiature di manovra GMA in fabbrica o nella sede di installazione
- Lo scomparto di bassa tensione può essere montato e smontato con facilità: le linee di collegamento preassemblate tra lo scomparto bassa e il pannello apparecchiature di manovra base GMA le interconnessioni di bassa tensione specifiche nei pannelli adiacenti sono ermetiche
- Le linee di bassa tensione esterne sono instradate verso l'alto dalla parte inferiore destra nello scomparto bassa tensione
  - Queste linee sono instradate in un condotto metallico separato con coperchi rimovibili
  - Le linee esterne sono collegate a una morsettiera nello scomparto bassa tensione di ogni pannello apparecchiature di manovra GMA
- Un sistema specifico per la posa dei cavi garantisce l'uso ottimale dello spazio interno dello scomparto bassa tensione
- Lo scomparto bassa tensione è alto 700 mm (altezza totale pannello 2200 mm)
- Per requisiti di capacità superiori è disponibile uno scomparto bassa tensione opzionale alto 850 mm (altezza totale pannello 2350 mm)

## Vano strumentazione bassa tensione

È collocato sotto lo scomparto bassa tensione, con i seguenti elementi inclusi o accessibili tramite coperchio anteriore rimovibile:

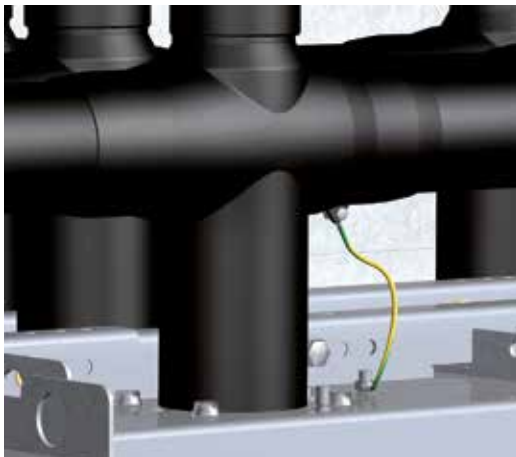
- Dispositivi per il monitoraggio e la prova della tensione tramite i partitori di tensione capacitivi
- Indicatori analogici per il monitoraggio del gas
- Valvola per il recupero del gas alla fine del ciclo di vita delle apparecchiature di manovra

PM103.093



Sistema di sbarre di distribuzione unipolari

PM103.094



Collegamento a terra dello strato conduttivo esterno della sbarra di distribuzione

## Sistema di sbarre di distribuzione

Il sistema di sbarre di distribuzione trifase GMA è collocato sulla parte superiore del pannello apparecchiature di manovra. È un sistema conduttore circolare con potenziale controllato e isolamento in gomma siliconica. I collegamenti della sbarra di distribuzione del pannello apparecchiature di manovra GMA sono estremamente semplici e hanno le seguenti caratteristiche:

- Design unipolare
- A prova di contatto grazie a uno strato conduttivo esterno collegato al potenziale di terra (parte integrante del sistema di collegamento a terra delle apparecchiature di manovra)
- Insensibilità alla condensa e alla sporcizia
- L'installazione, l'ampliamento, la sostituzione e lo smaltimento del pannello apparecchiature di manovra non richiedono la manipolazione del gas SF6
- Il design del sistema con una sola sbarra di distribuzione per conduttore semplifica e accelera l'assemblaggio in sede, anche con correnti nominali superiori a 1600 A
- Le sezioni delle sbarre di distribuzione sono divise meccanicamente dai pannelli
- Singola sbarra di distribuzione per conduttore con correnti nominali fino a 1250 A
- Assemblaggio semplice attraverso connettori a vite per i cavi di media tensione in ingresso e uscita
- Fissaggio a innesto e a vite
- Adattatori di tipo incrociato, collegati a terra, compatibili con il sistema, e adattatori terminali per fissaggio a vite sugli isolatori delle sbarre di distribuzione standardizzati del pannello apparecchiature di manovra
- Isolatori conici esterni delle sbarre di distribuzione standardizzati, conformi alla norma EN 50181, tipo C2 fino a 1250 A e tipo F da 1250 a 2500 A
- Montaggio del sistema di sbarre di distribuzione dalla parte anteriore / superiore
  - Grazie alla tecnologia a innesto, gli scomparti bassa tensione possono essere smontati e montati con facilità, se necessario durante l'installazione
- Per le operazioni di montaggio non è necessario predisporre un corridoio dietro alle apparecchiature di manovra
- Nel caso fosse necessario sostituire parte di quadro assemblata è possibile colmare temporaneamente lo spazio utilizzando il sistema di sbarre di distribuzione e rimettere le apparecchiature di manovra e di controllo in servizio, se necessario
- Come protezione contro i danni meccanici e la penetrazione di grossi corpi estranei, per il sistema di sbarre di distribuzione può essere fornito un involucro metallico supplementare (opzionale)

## Collegamenti diretti al sistema di sbarre di distribuzione

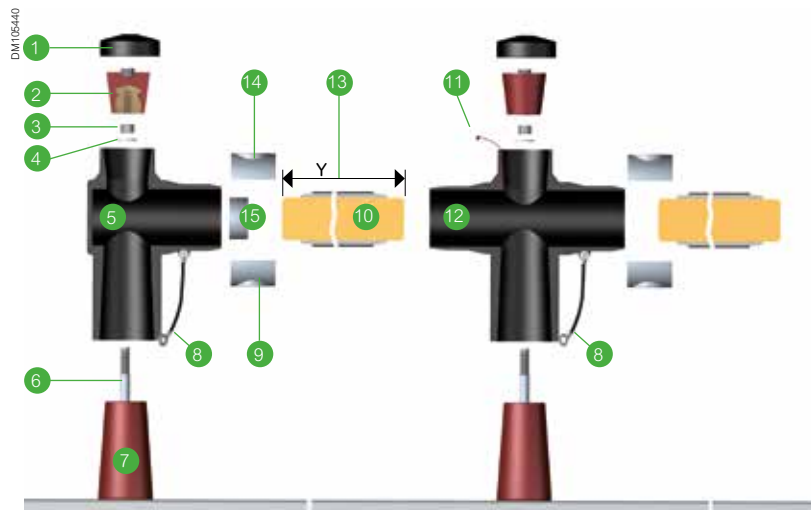
- Trasformatore di corrente
- Moduli supplementari compatibili con il sistema a cono esterno standard
  - Limitatore di picchi
  - Collegamento dei cavi con innesto a vite
  - Sbarre dei conduttori totalmente isolate



- 1 Cappuccio
- 2 Inserto filettato
- 3 Dado
- 4 Rondella elastica
- 5 Adattatore terminale
- 6 Perno filettato
- 7 Isolatore sul pannello
- 8 Terminale di terra sull'adattatore
- 9 Involucro del contatto
- 10 Sbarra di distribuzione
- 11 Morsetto cavo per spurgo
- 12 Adattatore a croce
- 13 Osservare la lunghezza Y della sbarra di distribuzione
- 14 Involucro del contatto
- 15 Raccordo per l'adattatore terminale

Componenti singoli del sistema di sbarre di distribuzione completo

Per l'installazione finale, la sezione terminale delle sbarre di distribuzione per correnti di 1250 o 2500 A include cappucci, inserti filettati e componenti di fissaggio supplementari.



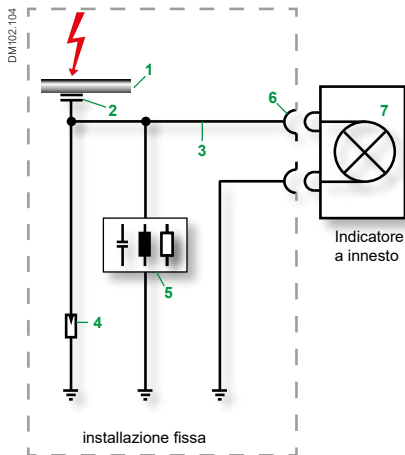
Installazione finale della sezione terminale delle sbarre di distribuzione da 1250 o 2500 A con schermatura collegata a terra per ogni sezione delle sbarre di distribuzione.



Installazione delle sbarre di distribuzione tra pannelli adiacenti. Sezione di sbarra centrale o finale può essere rimossa.



# Cella gas - Partitori di tensione capacitivi



Sistema collegabile non integrato

- 1 Conduttore AT in tensione
- 2 Capacitanza della giunzione: elettrodo in isolatore
- 3 Cavo di collegamento interno
- 4 Punto di rottura predeterminato che limita la tensione
- 5 Circuito di protezione misurazione
- 6 Prese standard
- 7 Unità di prova / indicatore tensione a innesto

Sistema di rilevamento tensione (schema)

## Partitori di tensione capacitivi

- Negli isolatori standard a cono esterno possono essere installati partitori di tensione capacitivi
  - Sul cavo della linea feeder in uscita
  - Sulle sezioni delle sbarre di distribuzione
  - Per tutti e tre i conduttori, L1-L2-L3
- Fanno parte integrante dei sistemi di prova, visualizzazione e monitoraggio descritti separatamente, ad esempio:
  - Verifica dello stato di sicurezza dell'isolamento dall'alimentazione
  - Visualizzazione digitale dei valori della tensione
  - Monitoraggio tensione / qualità della rete
  - Rilevamento dei guasti nella rete di distribuzione elettrica; guasto a terra in sistemi isolati/compensati

## Semplice organizzazione delle celle con tecnologia a gas

Le celle a gas sono sistemi in pressione sigillati conformi alla norma IEC/EN 62271-1.

- Assenza di manutenzione
- Celle a gas realizzate in acciaio al nichel-cromo
- Sigillatura per tutto il ciclo di vita
- Durante il ciclo di vita previsto non occorrono interventi di manutenzione né rabbocchi del gas isolante (in condizioni ambientali normali)
- Non occorre la manipolazione di gas né interventi nella cella a gas in sede nei seguenti casi:
  - Installazione
  - Ampliamento
  - Sostituzione dei pannelli apparecchiature di manovra
  - Smaltimento delle apparecchiature di manovra

## Valvola di sfiato della pressione della cella a gas

- Ogni cella a gas è dotata di uno o due dispositivi di sfiato della pressione
  - Dispositivo di sfiato della pressione aperto e protetto contro l'espulsione
  - Sfiato della pressione in caso di pressione eccessiva nell'area inferiore del pannello, dietro la zona di collegamento cavi
  - Zona di sfiato della pressione segregata meccanicamente dalla zona di collegamento cavi





- Pannello largo 450 mm
- Collegamento cavi fino a 800 A



- Pannello largo 600 mm
- Collegamento cavi fino a 1250 A



- Pannello largo 800 mm
- Collegamento cavi oltre 1250 A fino a 2500 A

### Prove dei cavi

- La prova dei cavi ad alta tensione può essere eseguita dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra GMA
  - Tramite un idoneo adattatore per i test, compatibile con i tipi di innesti a vite per i cavi
  - Con il cavo collegato e durante l'uso delle sbarre di distribuzione e di tutti i pannelli apparecchiature di manovra adiacenti
- Per localizzare difetti nella schermatura dei cavi, è possibile scollegare il collegamento a vite appropriato sul supporto cavi o sulla sbarra di terra isolata

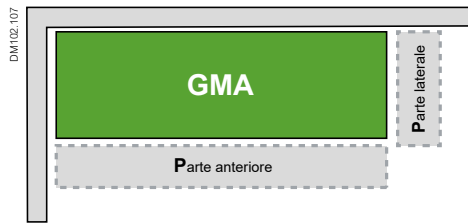
## Ampia cella cavi

L'ampia cella cavi è racchiusa in involucro metallico ed è facilmente accessibile. I cavi si collegano dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra e di controllo.

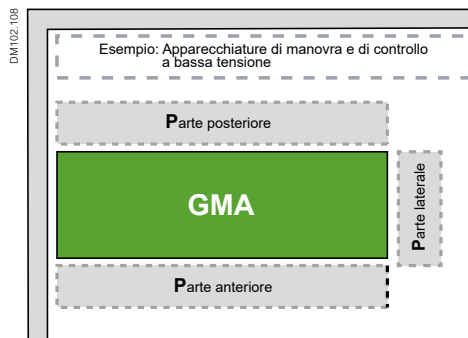
- Tutti i collegamenti dei cavi dei pannelli con le apparecchiature di manovra per gli interruttori GMA sono dotati di isolatori conformi alla norma EN 50181:2010:
  - Conformità con il sistema "a cono esterno" standard
  - Terminale di tipo C
  - Corrente nominale 1250 A con collegamento a vite, filettatura interna M16×2 per i capicorda dei terminali a vite
- Pannelli con apparecchiature di manovra per gli interruttori, larghezza modulo 450 mm con correnti di uscita  $\leq 800$  A:
  - 1 isolatore, terminale di tipo C1 o C2 per conduttore
  - Fino a 3 terminali per cavi con sezioni max 630 mm<sup>2</sup>\* per conduttore
- Pannelli con le apparecchiature di manovra per gli interruttori, larghezza modulo 600 mm con correnti di uscita  $\leq 1250$  A:
  - 1 isolatore, terminale di tipo C1 o C2 per conduttore
  - Fino a 4 terminali per cavi con sezioni max 300 mm<sup>2</sup>\* per conduttore
  - Fino a 3 terminali per cavi con sezioni max 630 mm<sup>2</sup>\* per conduttore
- Pannelli con le apparecchiature di manovra per gli interruttori, larghezza modulo 800 mm con correnti di uscita superiori a 1250 A fino a 2500 A:
  - 2 isolatori, terminale di tipo C2 per conduttore
  - Terminali per cavi con sezioni max 2×3 = 6 630 mm<sup>2</sup>\* per conduttore
- Su entrambi i tipi di isolatori a innesto deve essere sempre montato lo stesso numero di connettori per i cavi, con cavi di tipo e sezione identici. Per altre opzioni, rivolgersi al produttore
- Nel caso di correnti di uscita superiori a 630 A, la capacità di trasporto della corrente richiesta deve essere garantita selezionando le combinazioni di connettori per cavi appropriate
- Invece dell'innesto a vite, nei singoli casi può essere utilizzato anche uno scaricatore di sovratensione appropriato
- La scelta e il montaggio devono essere conformi alle specifiche del produttore, nonché ad altri elenchi di scelta per l'uso dei connettori per i cavi nelle apparecchiature GMA
- Il coperchio della cella cavi può essere rimosso facilmente per accedere ai cavi dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra e di controllo:
  - Fissaggio con due viti per impedire l'apertura accidentale della cella collegamenti
  - Interblocco supplementare tra la posizione di commutazione "linea in uscita, una piastra collegata a terra" e il coperchio della cella cavi (opzionale)
- Un'unità a pavimento supplementare (opzionale) con guarnizioni in gomma per garantire la protezione delle parti metalliche dal contatto accidentale con la cella cavi dalla parte inferiore
- A richiesta sono disponibili morsetti in plastica per il fissaggio dei cavi ai supporti metallici nella cella
- Le schermature dei cavi e i cavi di terra sono collegati a supporti metallici messi a terra
- È disponibile anche una sbarra di terra isolata (opzionale)

\* Su richiesta sono disponibili sezioni superiori

# Classificazione di tenuta agli archi interni



Classificazione di tenuta agli archi interni IAC: lati accessibili FL



Classificazione di tenuta agli archi interni IAC: lati accessibili FLR

<b>IAC</b>	<b>Internal Arc Classification</b> (classificazione di tenuta agli archi interni)
<b>A</b>	<b>Accessibility</b> (accessibilità) Limitata al personale autorizzato
<b>F</b>	For <b>front</b> side (parte anteriore)
<b>L</b>	For <b>lateral</b> side (parte laterale)
<b>R</b>	For <b>rear</b> side (parte posteriore)
<b>31,5 kA</b>	Corrente di guasto da arco elettrico <b>31,5 kA</b>
<b>1 s</b>	Durata del guasto da arco elettrico <b>1 s</b>

Esempio di apparecchiatura GMA con classificazione di tenuta agli archi interni (IAC)

## Guasti interni che causano archi interni

- Le caratteristiche progettuali delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA limitano notevolmente le probabilità di guasti:
  - Assenza di fonti di interferenza dovute a influssi esterni durante l'uso
  - In conformità alla norma IEC/EN 62271-200, la protezione contro gli archi interni è prioritaria
  - Le raccomandazioni di cui alla norma IEC/EN 62271-200, tabella 102, includono l'uso di apparecchiature di manovra con isolamento a gas come misura preventiva per evitare guasti dovuti a sporcizia, umidità, polvere, parassiti ecc.
- La società di gestione può scegliere apparecchiature di manovra con classificazione di tenuta agli archi interni IAC in conformità alle norme vigenti. Secondo la norma IEC/EN 62271-200, è obbligatorio l'uso di pannelli apparecchiature di manovra con classificazione di tenuta agli archi interni solo se la società di gestione li ritiene essenziali per la sicurezza degli operatori e per proteggerli dai rischi degli archi interni.

## Classificazione di tenuta agli archi interni

- La classificazione di tenuta agli archi interni IAC fornisce un livello di sicurezza verificato per gli operatori che si trovano nelle immediate vicinanze delle apparecchiature di manovra in condizioni di esercizio normali
- Secondo le norme IEC 62271-200 ed EN 62271-200, la classificazione di tenuta agli archi interni è opzionale e si riferisce agli effetti della pressione interna eccessiva su coperchi, sportelli, portelli di ispezione, sfitti ecc., tenendo conto anche degli effetti termici degli archi interni e delle relative cause sugli involucri, sulle fuoriuscite di gas caldi o su particelle incandescenti.
- La classificazione di tenuta agli archi interni delle apparecchiature di manovra e di controllo in involucri metallici è garantita se sono soddisfatti tutti i seguenti criteri:
  - Criterio n. 1: gli sportelli e i coperchi rimangono sempre chiusi
  - Criterio n. 2: durante il guasto da archi elettrici non si producono frammentazioni dell'involucro
  - Criterio n. 3: lo sviluppo di archi non causa fori da bruciature sulle parti classificate fino a un'altezza di 2000 mm
  - Criterio n. 4: gli indicatori non prendono fuoco a causa dei gas caldi
  - Criterio n. 5: l'involucro rimane collegato al punto di messa a terra
- La classificazione di tenuta agli archi interni IAC è stata regolarmente verificata per la linea GMA
- Dal momento che tutte le procedure di servizio e di prova vengono eseguite dal lato anteriore dei prodotti GMA, l'accesso anteriore e alle pareti laterali è di serie (IAC AFL)
  - La profondità della cella commutazione può essere ridotta al minimo fissando a parete le apparecchiature di manovra
  - Il design delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA non richiede un corridoio posteriore per il montaggio. L'accesso alla cella cavi o allo scomparto bassa tensione, ad esempio, è possibile solo dalla parte anteriore
- Se le apparecchiature GMA devono essere installate nel locale apparecchiature di manovra con accesso dal lato posteriore, tali apparecchiature possono essere dotate di ulteriori elementi per la classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFLR (opzionale)

## Classe di segregazione

- Classe di segregazione PM
  - Segregazione delle celle alta tensione con segregazioni metalliche continue

## Categoria di perdita di continuità del servizio

La categoria di perdita di continuità del servizio LSC di cui alla norma IEC/EN 62271-200 definisce la possibilità di mantenere in servizio le celle alta tensione e/o le unità funzionali quando si apre una cella alta tensione accessibile.

- La categoria di perdita di continuità del servizio della gamma GMA con interruttore è LSC2, in quanto le celle con isolamento ad aria sono accessibili
- Le celle a gas della linea GMA sono celle non accessibili, in conformità alla sezione 8.103.2 della norma IEC/EN 62271-200
  - Queste celle non consentono l'accesso all'operatore
  - L'apertura può danneggiare l'integrità di queste celle
- Il sistema di sbarre di distribuzione sulle apparecchiature di manovra e di controllo con sbarre di distribuzione singole esula dalla definizione della categoria LSC, in conformità alla sezione 3.131.1.1 della norma IEC/EN 62271-200



Soluzione GMA in una sottostazione  
in calcestruzzo accessibile

## Condizioni di installazione e di esercizio

I componenti della linea GMA che conducono alta tensione sono totalmente chiusi e non risentono delle condizioni ambientali esterne.

- Tutte le apparecchiature di comando e di manovra ad alta tensione sono installate in celle a gas sigillate
- I componenti delle apparecchiature di manovra soggetti ad alta tensione all'esterno delle celle a gas sono:
  - Dotati di involucro unipolare
  - Con potenziale controllato e collegati a terra

Per i componenti funzionali importanti non soggetti ad alta tensione è possibile installare dispositivi con funzioni di controllo, protezione, misurazione e monitoraggio solo all'esterno della cella a gas o dell'involucro unipolare.

Per l'uso sicuro a lungo termine, le normali condizioni di esercizio per l'installazione in ambienti interni devono essere conformi alla norma IEC 62271-1 (altre condizioni disponibili su richiesta).

- Temperatura ambiente:
  - La temperatura ambiente non deve essere superiore a 40 °C
  - Il valore medio nelle 24 ore non deve essere superiore a 35 °C
  - La temperatura minima non deve essere inferiore a -5 °C
- Altitudine di installazione:
  - Max 1000 m s.l.m.
  - L'installazione ad altitudini maggiori delle apparecchiature di manovra con isolamento a gas GMA in linea di principio è possibile. Chiedere informazioni indicando i requisiti effettivi
- Umidità relativa
 

In relazione all'umidità relativa, si applicano le seguenti condizioni:

  - Il valore medio dell'umidità relativa misurato nelle 24 ore non deve essere superiore al 95%
  - Il valore medio della pressione del vapore acqueo misurato nelle 24 ore non deve essere superiore a 2,2 kPa
  - Il valore medio dell'umidità relativa misurato nell'arco di un mese non deve essere superiore al 90%
  - Il valore medio della pressione del vapore acqueo misurato nell'arco di un mese non deve essere superiore a 1,8 kPa

## Norme

I pannelli apparecchiature di manovra GMA sono conformi alle specifiche e alle norme vigenti al momento delle prove, come indicato nella tabella seguente.

Le norme internazionali IEC sono state accettate dal CENELEC come norme EN europee. Le norme EN europee sono state trasposte dai membri del CENELEC in norme nazionali senza modificarne i contenuti.





## Grado di protezione da componenti pericolosi e dall'ingresso di corpi estranei

Le apparecchiature di manovra e di controllo in involucro metallico di tipo GMA soddisfano i requisiti dei gradi di protezione di cui alle norme IEC/EN 62271-1, IEC/EN 50529 e IEC/EN 62262:

- Grado di protezione fornito dall'involucro per componenti AT in tensione: IP65
- Grado di protezione fornito dall'involucro contro l'accesso a componenti pericolosi:
  - Lato cella bassa tensione: IP4X, opzionale IP52
  - Lato cella cavi: IP4X\*
  - Lato anteriore del pannello di servizio meccanico: IP2X\*

\* Altri gradi di protezione disponibili su richiesta

### IEC/EN 62271-1 e IEC/EN 62271-200

Protezione delle persone da contatti con componenti pericolosi e protezione delle apparecchiature dalla penetrazione di corpi estranei (codice IP)

Grado di protezione	Protezione dall'ingresso di corpi estranei solidi	Protezione dall'accesso a componenti pericolosi
IP2X	Oggetti di almeno 12,5 mm di diametro	Accesso con un dito (dito di prova: diametro 12 mm, lunghezza 80 mm)
IP3X	Oggetti di almeno 2,5 mm di diametro	Accesso con un utensile (asta di prova: diametro 2,5 mm, lunghezza 100 mm)
IP4X	Oggetti di almeno 1 mm di diametro	Accesso con un cavo (cavo di prova: diametro 1,0 mm, lunghezza 100 mm)
IP5X	Polvere: l'ingresso di polvere non è totalmente impedito ma la polvere non deve penetrare in quantità tale o in una posizione tale da interferire con il corretto funzionamento dell'apparecchiatura o da pregiudicarne la sicurezza	Accesso con un cavo (cavo di prova: diametro 1,0 mm, lunghezza 100 mm)

Norma	IEC	IT	Titolo
Apparecchiature di manovra e di controllo tipo GMA	<b>62271-1</b>	<b>62271-1</b>	Apparecchiatura di manovra e di controllo ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni
	<b>62271-200</b>	<b>62271-200</b>	Apparecchiatura di manovra e di controllo ad alta tensione - Parte 200: Apparecchiature di manovra e di controllo CA in involucro metallico per tensioni nominali superiori a 1 kV e fino a 52 kV
Interruttori automatici	<b>62271-100</b>	<b>62271-100</b>	Apparecchiatura di manovra e di controllo ad alta tensione - Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
Sezionatori e sezionatori di terra	<b>62271-102</b>	<b>62271-102</b>	Apparecchiatura di manovra e di controllo ad alta tensione - Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
Combinazione interruttore-fusibile	<b>62271-105</b>	<b>62271-105</b>	Apparecchiatura di manovra e di controllo ad alta tensione - Parte 105: Combinazioni interruttore-fusibile a corrente alternata
Sistemi di rilevamento della tensione	<b>61243-5</b>	<b>61243-5</b>	Lavori sotto tensione - Rivelatori di tensione - Parte 5: Sistemi rivelatori di tensione (VDS)
Isolatori del tipo a innesto per collegamenti di cavi e sistemi di sbarre di distribuzione	-	<b>50181</b>	Isolatori del tipo a innesto per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV e per correnti da 250 A fino a 2,50 kA per apparecchi diversi da trasformatori a riempimento con liquido
Tipo di involucro			
Codice IP	<b>60529</b>	<b>60529</b>	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
Codice IK	<b>62262</b>	<b>62262</b>	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (codice IK)
Trasformatore di corrente	<b>61869-2</b>	<b>61869-2</b>	Trasformatori di misura - Parte 1: Trasformatori di corrente
Trasformatori di tensione	<b>61869-3</b>	<b>61869-3</b>	Trasformatori di misura - Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi
Esafluoruro di zolfo (SF6)	<b>60376</b>	<b>60376</b>	Specifiche di qualità tecnica per esafluoruro di zolfo (SF6) per utilizzo in apparecchiature elettrotecniche
	<b>62271-4</b>	<b>62271-4</b>	Apparecchiatura di comando e manovra ad alta tensione - Parte 303: Utilizzazione e manipolazione del gas esafluoruro di zolfo (SF6)
Installazione e montaggio	<b>61936-1</b>	<b>61936-1</b>	Impianti elettrici in corrente alternata con tensione superiore a 1 kV Parte 1: Prescrizioni comuni



Note

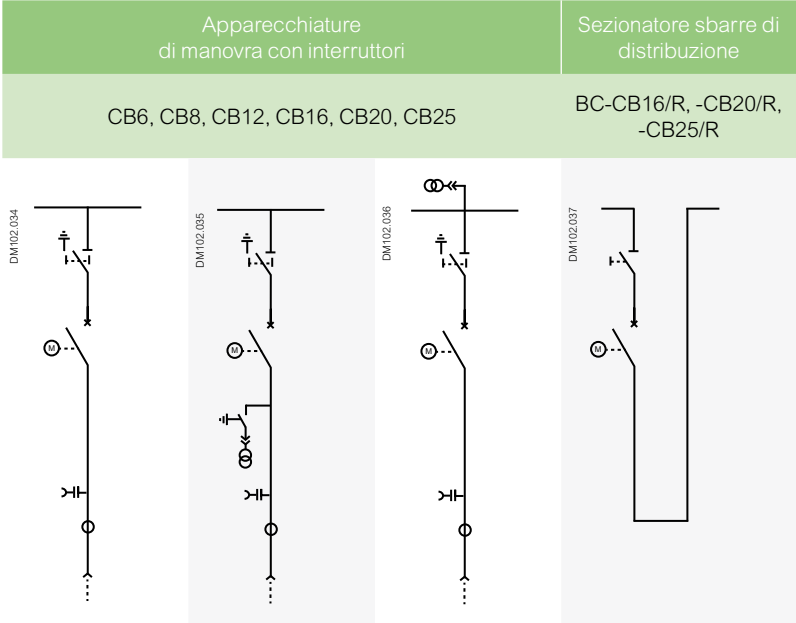
---

# Funzioni e caratteristiche

# Funzioni e caratteristiche

Panoramica funzionale e dimensioni principali	44
Partenza Linea con interruttore	46
Pannello apparecchiature di manovra di tipo CB6 e CB8	46
Pannello di tipo CB6 25 kA senza trasformatore di tensione	47
Pannello apparecchiature di manovra di tipo CB6, CB8 e CB12	48
Pannello apparecchiature di manovra di tipo CB16, CB20 e CB25	49
Congiuntore sbarre di distribuzione	50
Con interruttore di tipo BC-CB16, BC-CB20 e BC-CB25	50
Pannelli con interruttori CB	51
Risalite sbarre con collegamento cavi di tipo DI(DE)6 - DI(DE)25	51
Combinazione interruttore-fusibile	52
Pannello apparecchiature di manovra di tipo T1	52

Funzione



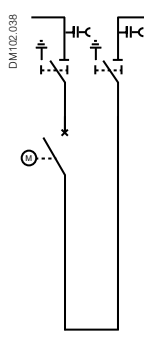
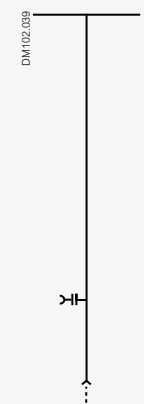
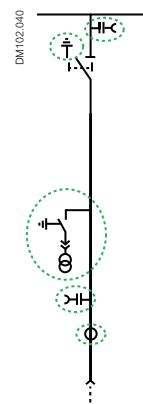
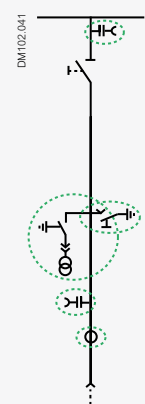
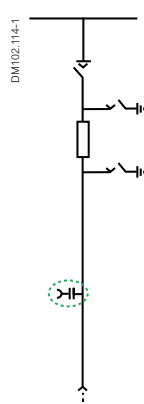
Un (kV)	Ik (kA)	Ir (A)	Dimensioni pannello			Larghezza pannello	Larghezza pannello	Larghezza pannello	Larghezza pannello
			Altezza <sup>1)</sup> (mm)	Profondità <sup>2)</sup> (IAC AFL) (mm)	Profondità <sup>2)</sup> (IAC AFLR) (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
12 - 17,5 - 24	16 - 31,5	630	2200	875	1125	450	---	---	---
		630	2200	875	1125	600	600	600	800
		800		o					
		1250	2200	1005	1400	800	800	---	1000
		1600							
		2000							
		2500							

1) Altezza con scomparto bassa tensione alto 700 mm  
2) La profondità totale è determinata dal pannello più profondo

Tipo	Funzione del pannello apparecchiature di manovra
CB	Circuit-breaker cubicle (pannello interruttori)
DI	Direct Incomer (arrivo diretto)
E	Earthing (collegamento a terra)
ES	Earthing Switch (sezionatore di terra), con potere di stabilimento di corto circuito
D	Disconnecter (sezionatore)
T1	Combinazione interruttore-fusibile
BC	Bus Coupler (accoppiatore sbarre di distribuzione), sezionatore, con interruttore
BB-VT	Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione
BB-VTS	Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione con dispositivo di commutazione
BB-CT	Trasformatore di corrente per sbarre di distribuzione
BB-Con	Collegamento sbarre di distribuzione
BB-SA	Limitatore di picchi per sbarre di distribuzione

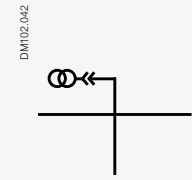
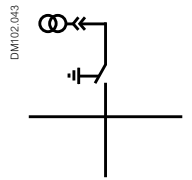
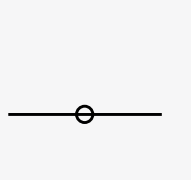
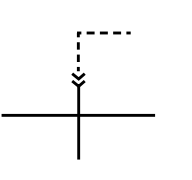
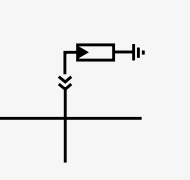
Tipo	Funzione del pannello apparecchiature di manovra
6	630 A
8	800 A
12	1250 A
16	1600 A
20	2000 A
25	2500 A

## Funzione

Congiuntore sbarre	Risolita sbarre con collegamento cavi			Combinazione interruttore-fusibile
BC-CB16/RDE, -CB20/RDE, -CB25 RDE	DI	DID(E)(M)	DI(D)(ES)(M)	T1
				
Larghezza pannello (mm)	Larghezza pannello (mm)	Larghezza pannello (mm)	Larghezza pannello (mm)	Larghezza pannello (mm)
---	450	450	450	450 <sup>3)</sup>
800	---	---	---	---
1000	800	800	800	---

<sup>3)</sup> Corrente limitata a 50 A

## Ampliamenti

Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione	Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione con dispositivo di sezionamento	Trasformatore di corrente per sbarre di distribuzione	Collegamento sbarre di distribuzione	Limitatore di picchi per sbarre di distribuzione
BB-VT	BB-VTS	BB-CT	BB-Con	BB-SA
				

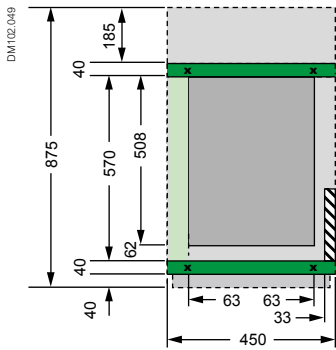
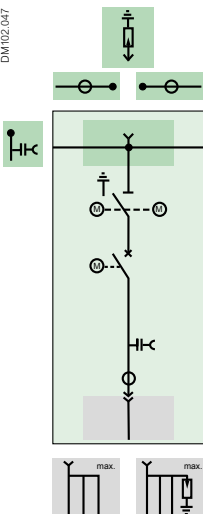
# Partenza Linea con interruttore

Pannello apparecchiature di manovra  
Tipo CB6 e CB8

Pannello apparecchiature di manovra da 450 mm con 3 cavi/conduttori e limitatore di picchi



Illustrazione:  
fino a 800 A

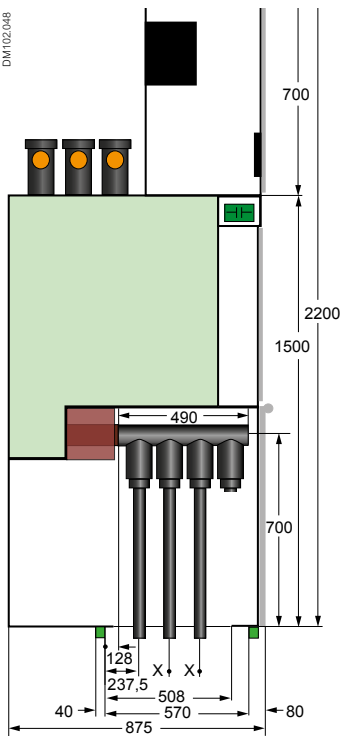


## Opzioni principali

- Sezionatore di terra e sezionatore di linea motorizzato
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistema di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

Pannello con apparecchiature di manovra per interruttori da 450 mm (larghezza)			
Tipo di pannello		CB6	CB8
Corrente nominale linea feeder		A	
		630	800
Dimensioni*	Altezza	mm	2200/2350
	Larghezza	mm	450
	Profondità	mm	875
Peso con tutti i componenti montati		kg	380 400

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



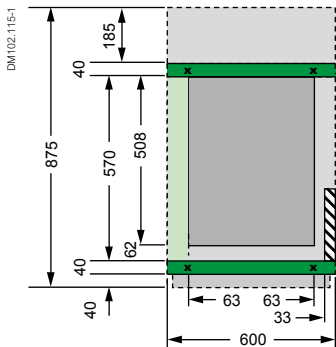
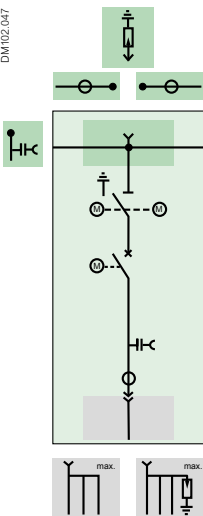
# Partenza Linea con interruttore

Pannello di tipo CB6 25 kA senza  
trasformatore di tensione

Pannello linea feeder da  
600 mm, 25 kA, senza  
trasformatore di tensione,  
3 cavi/conduttori e  
limitatore di picchi



Illustrazione:  
fino a 630 A

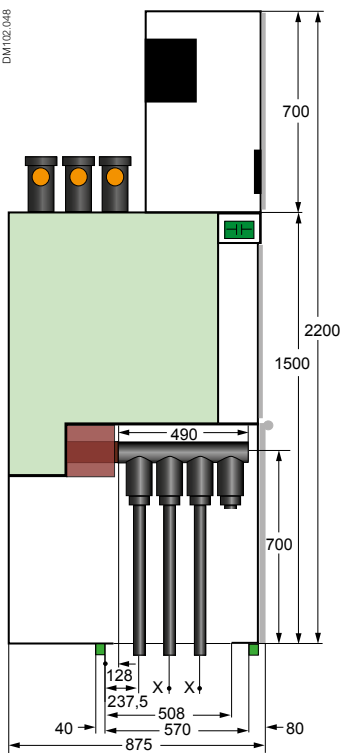


## Opzioni principali

- Sezionatore di terra e sezionatore di linea motorizzato
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistema di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

Pannello con apparecchiature di manovra per interruttori da 600 mm (larghezza)			
Tipo di pannello			CB6
Corrente nominale		A	630
linea feeder			
Dimensioni*	Altezza	mm	2200 / 2350
	Larghezza	mm	600
	Profondità	mm	875
Peso con tutti i componenti montati		kg	650

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



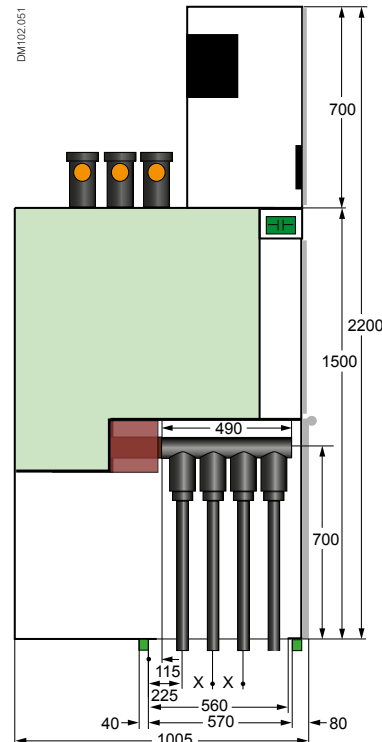
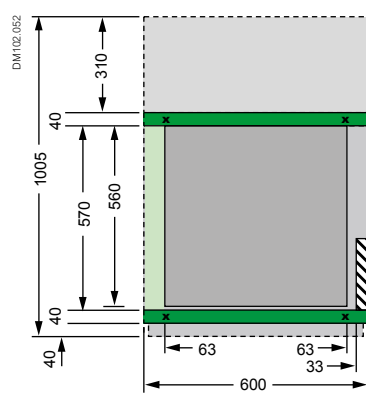
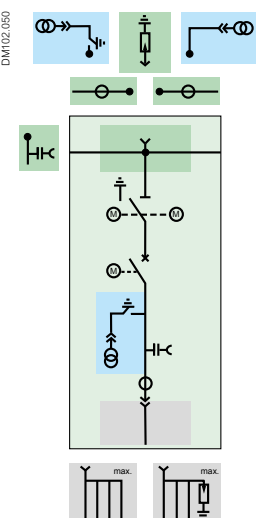
# Partenza Linea con interruttore

Pannello apparecchiature di manovra  
Tipo CB6, CB8 e CB12

Pannello apparecchiature di manovra da 600 mm con trasformatore di tensione, 3 cavi/conduttori e limitatore di picchi



Illustrazione:  
fino a 1250 A



## Opzioni principali

- Sezionatore di terra e sezionatore di linea, motorizzato
- Alternativa: trasformatore di tensione come trasformatore di tensione in uscita cavi o su sbarre di distribuzione
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistema di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

Pannello con apparecchiature di manovra per interruttori da 600 mm (larghezza)

Tipo di pannello		CB6	CB8	CB12
Corrente nominale	A	630	800	1250
Dimensioni*	Altezza	mm	2200/2350	
	Larghezza	mm	600	
	Profondità	mm	1005	
Peso con tutti i componenti montati, senza trasformatore di tensione	kg	650	690	720
Peso con tutti i componenti montati, con trasformatore di tensione	kg	770	810	840

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



# Partenza Linea con interruttore

Pannello apparecchiature di manovra  
Tipo CB16, CB20 e CB25

Pannello apparecchiature di manovra da 800 mm con trasformatore di tensione, 4 cavi/conduttori (doppio cono) e limitatore di picchi



Illustrazione:  
fino a 2000 A

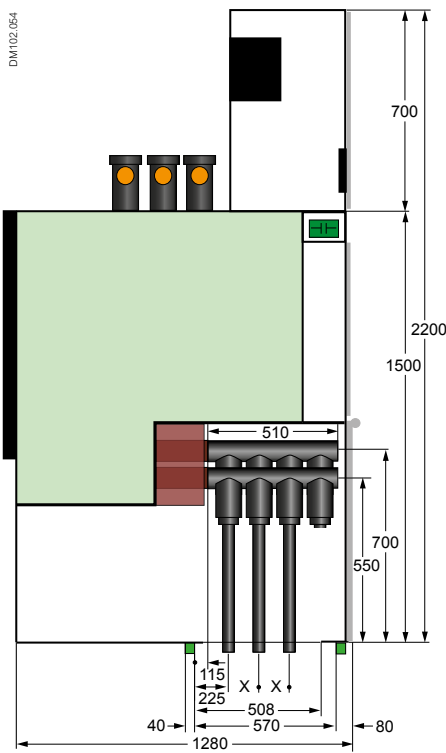
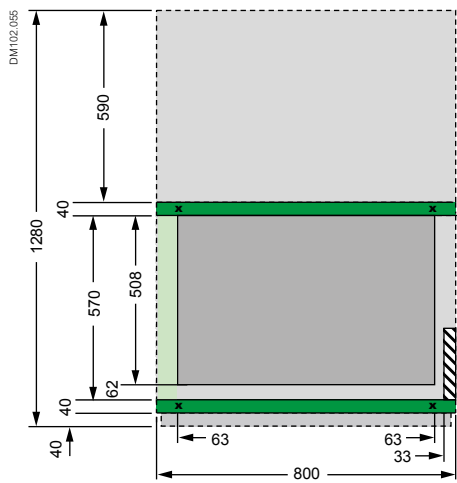
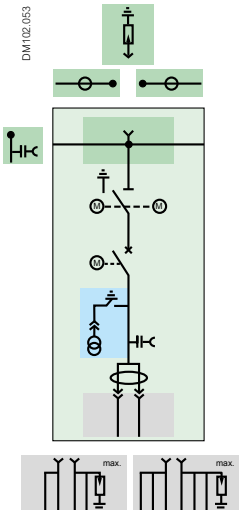
## Opzioni principali

- Sezionatore di terra e sezionatore di linea, motorizzato
- In alternativa: trasformatore di tensione sui cavi in uscita
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistema di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

Pannello con apparecchiature di manovra per interruttori da 800 mm (larghezza)

Tipo di pannello		CB16	CB20	CB25
Corrente nominale	A	1600	2000	2500
linea feeder				
Dimensioni*	Altezza	mm	2200/2350	
	Larghezza	mm	800	
	Profondità	mm	1280	
Peso con tutti i componenti montati, senza trasformatore di tensione	kg	850	850	900
Peso con tutti i componenti montati, con trasformatore di tensione	kg	960	970	1020

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



# Congiuntore sbarre di distribuzione

Con interruttore  
Tipo BC-CB16, BC-CB20 e BC-CB25

Congiuntore sbarre di  
distribuzione 1000 mm con  
collegamento a terra integrato  
delle sbarre di distribuzione



Illustrazione:  
fino a 2000 A

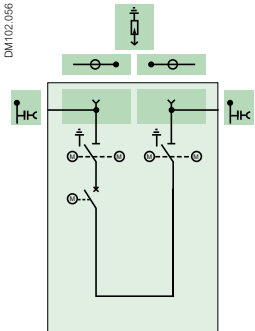
## Opzioni principali

- Sezionatore di terra e sezionatore, motorizzato
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistemi di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

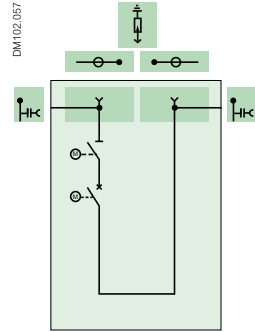
Congiuntore sbarre di distribuzione con interruttore da 1000 mm (larghezza)

Tipo di pannello		BC- CB16	BC- CB20	BC- CB25
Corrente nominale	A	1600	2000	2500
linea feeder				
Dimensioni*	Altezza	mm	2200/2350	
		mm	1000	
	Larghezza			
		mm	1280	
	Profondità			
Peso con tutti i componenti montati, con trasformatore di tensione	kg	850	870	920

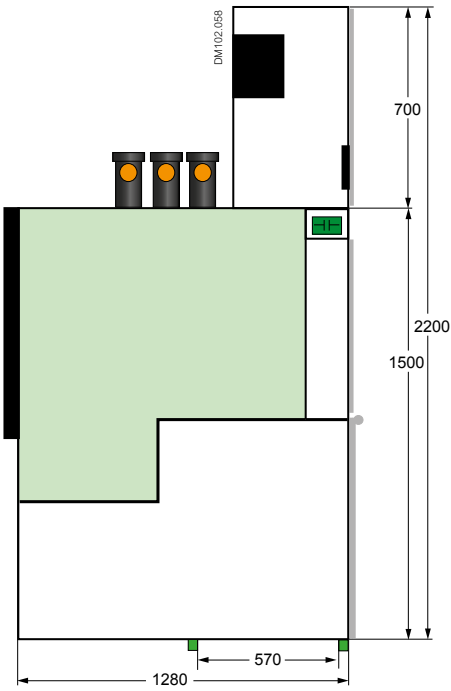
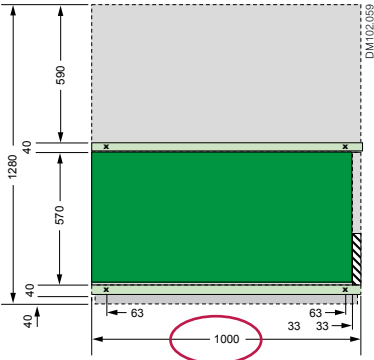
\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



Congiuntore  
sbarre di  
distribuzione con  
collegamento a  
terra delle sbarre  
di distribuzione  
BC-CBxx/RDE



Congiuntore  
sbarre di  
distribuzione  
BC-CBxx/R



# Pannelli con apparecchiature di manovra per interruttori CB / Risalite sbarre con collegamento cavi / Tipo DI(DE)6 - DI(DE)25

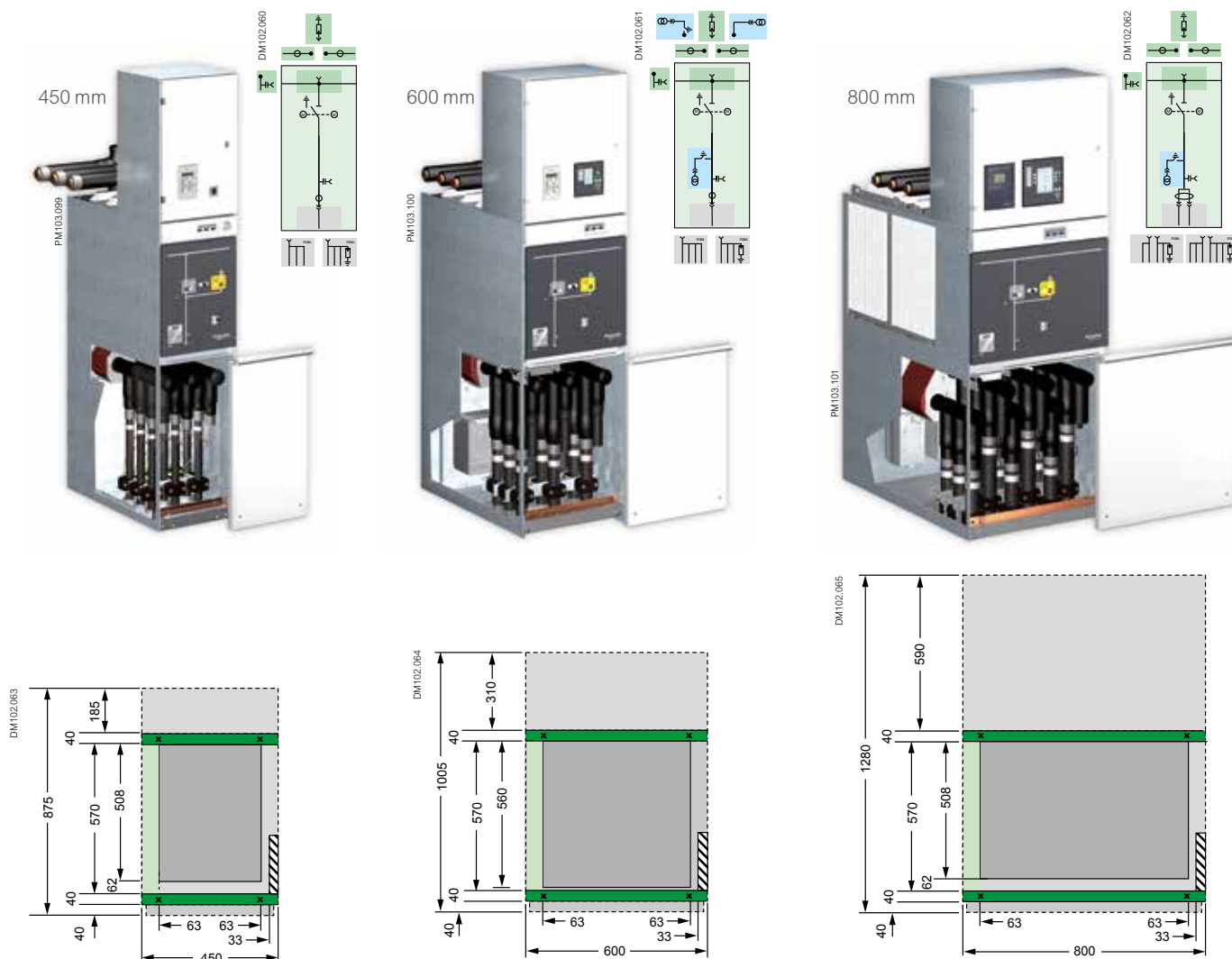
## Opzioni principali

- Risalita sbarre con o senza interruttore a 3 posizioni (DE)
- Sezionatore di terra e sezionatore, motorizzato
- In alternativa: Trasformatore di tensione sui cavi, in uscita o sbarre di distribuzione
- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistema di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

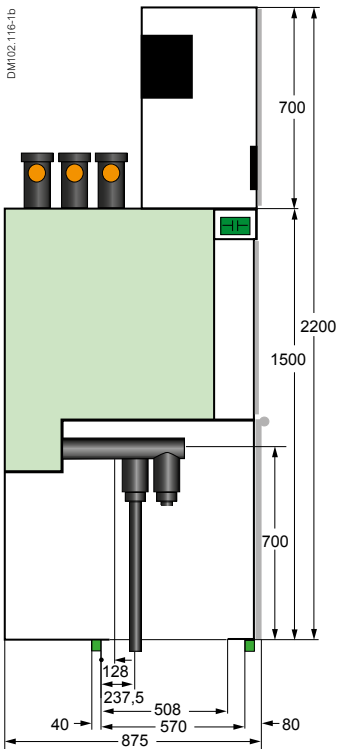
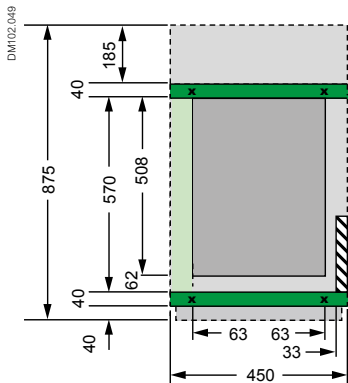
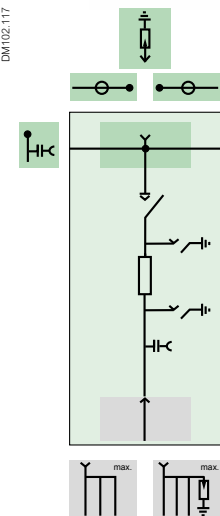
### Risalita sbarre con collegamento cavi

Tipo di pannello apparecchiature di manovra		DI(DE)6	DI(DE)8	DI(DE)12	DI(DE)16	DI(DE)20	DI(DE)25
Corrente nominale	A	630	800	1250	1600	2000	2500
Dimensioni*	Altezza	mm					
	Larghezza	mm					
	Profondità	mm					
Peso con tutti i componenti montati, senza trasformatore di tensione	kg	390	400	480	720	740	790
Peso con tutti i componenti montati, con trasformatore di tensione	kg	-	-	600	850	870	910

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione



Combinazione  
interruttore-fusibile  
da 450 mm



## Opzioni principali

- Trasformatori di corrente sul sistema di sbarre di distribuzione
- Scaricatori di sovratensione sul sistema di sbarre di distribuzione
- Sistemi di rilevamento della tensione capacitiva sul sistema di sbarre di distribuzione

Pannello apparecchiature di manovra T1 - 450 mm (larghezza)

Tipo di pannello		T1	
Corrente nominale linea	A	50	
Dimensioni*	Altezza	mm	2200/2350
	Larghezza	mm	450
	Profondità	mm	875
Peso con tutti i componenti montati		kg	380

\* Dimensioni conformi allo standard IAC AFL; l'altezza dipende dallo scomparto bassa tensione

Note

---

# Componenti

# Componenti

---

Interruttori	56
Interruttore sotto vuoto	56
Interfaccia di servizio - Interruttore	58
Interfaccia di servizio - Sezionatore a 3 posizioni	59
Interfaccia di servizio - Sezionatore sbarre di distribuzione	60
Interfaccia di servizio - Combinazione interruttore-fusibile	62
Sistemi di interblocco	63
Meccanismo di comando	64

---

Soluzioni di protezione e controllo	71
Relè di protezione	71
Unità di controllo e misurazione e sistemi di rilevamento archi	73
Apparecchiature ausiliarie	74

---

Trasformatore di corrente	78
---------------------------	----

---

Trasformatore di tensione	80
---------------------------	----

---

Fusibili HVHRC	82
----------------	----

---



## Dispositivi di commutazione integrati nella linea GMA

Tutti i componenti principali che compongono le apparecchiature di manovra in tensione sono impianti fissi nella cella a gas del quadro di manovra GMA. Attenendosi alle relative istruzioni per l'uso, non occorre manutenzione.

All'esterno della cella a gas sono collocate appropriate unità di comando facilmente accessibili dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra.

La cella a gas GMA comprende i seguenti dispositivi di commutazione:

- Interruttore sotto vuoto
- Sezionatore a 3 posizioni

### Tecnologia degli interruttori sotto vuoto

Nella linea GMA, tutte le correnti di esercizio e di guasto vengono commutate tramite l'innovativa tecnologia degli interruttori sotto vuoto. Le correnti, quindi, vengono commutate indipendentemente dal gas.

Nei pannelli con apparecchiature di manovra per interruttori GMA, il gas SF<sub>6</sub> è utilizzato come isolante e non per l'interruzione degli archi elettrici.

L'impiego della tecnologia degli interruttori sotto vuoto soddisfa i requisiti nelle varie reti di distribuzione a media tensione.

- Commutazione di cavi, linee sopelevate, trasformatori, condensatori, generatori e motori
- Elevato numero di operazioni di commutazione meccanica ed elettrica senza manutenzione
  - 10.000 operazioni di commutazione meccanica
  - 10.000 operazioni con corrente nominale
  - 100 operazioni con corrente nominale di interruzione in corto circuito
- Design semplice delle camere degli interruttori sotto vuoto
  - Numero esiguo di componenti singoli
  - Flussi di lavori meccanici semplici
  - Corsa di commutazione relativamente limitata (8-10 mm) tra i contatti
  - I contatti di commutazione sotto vuoto non risentono di influssi negativi dell'ambiente e non generano prodotti di decomposizione
  - Lunga durata

### Camere degli interruttori sotto vuoto

È da 70 anni che Schneider Electric conduce ricerche sulle possibilità di commutazione e interruzione delle correnti sotto vuoto.

Negli anni '70 Schneider Electric è stata la prima azienda a brevettare l'uso di materiali dei contatti basati su leghe di cromo. Queste leghe sono ancora utilizzate con successo nelle camere degli interruttori sotto vuoto.

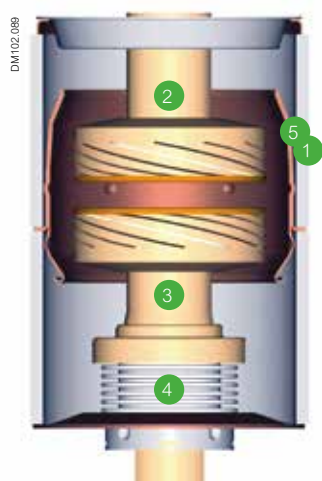
Già dagli anni '80 Schneider Electric cominciò a produrre un numero crescente di camere di interruttori sotto vuoto per interruttori a media tensione.

La camera di un interruttore sotto vuoto è costituita da un isolatore ceramico, il contatto fisso o mobile e il soffiello metallico che sigilla il contatto mobile nel vuoto spinto nella camera dell'interruttore. Uno schermo concentrico impedisce la condensa di vapori metallici sulla parte ceramica interna. Tali vapori metallici, infatti, possono prodursi specialmente con il distacco di correnti superiori dalle superfici dei contatti.

Non appena gli elementi dei contatti chiusi vengono separati nella camera dell'interruttore sotto vuoto dal meccanismo di comando, si genera l'arco elettrico (arco di vapori metallici) nel vuoto spinto (< 10<sup>-7</sup> hPa). L'arco elettrico, di regola, permane fino all'azzeramento della soglia di attraversamento della corrente e nel vuoto spinto si estingue entro pochi millisecondi.

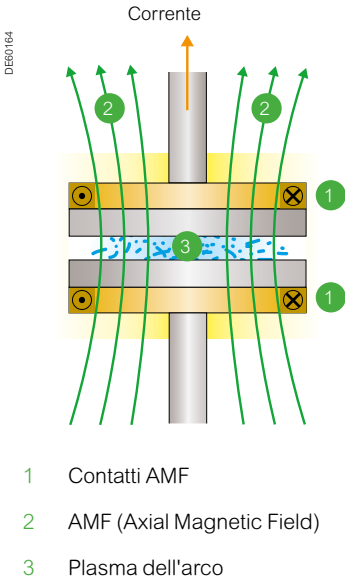
Dopo la separazione dei contatti, si formano punti di fusione sulla superficie dei contatti fino a quando l'arco elettrico non si estingue, producendo vapori metallici.

Nelle camere degli interruttori sotto vuoto, Schneider Electric utilizza la tecnologia AMF (Axial Magnetic Field) con grande successo da oltre vent'anni. Questa tecnologia garantisce un eccellente potere di interruzione in corto circuito con correnti fino a 63.000 A e un controllo ottimale degli archi elettrici con una minima erosione del contatto durante l'interruzione delle correnti di corto circuito.

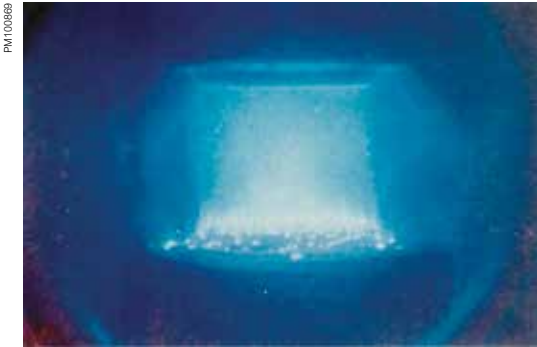


- 1 Cilindro ceramico
- 2 Contatto fisso
- 3 Contatto mobile
- 4 Soffielli metallici
- 5 Schermo

Interruttore sotto vuoto



Principio del campo magnetico assiale della tecnologia AMF



Bruciatura da arco elettrico diffuso tra contatti AMF aperti

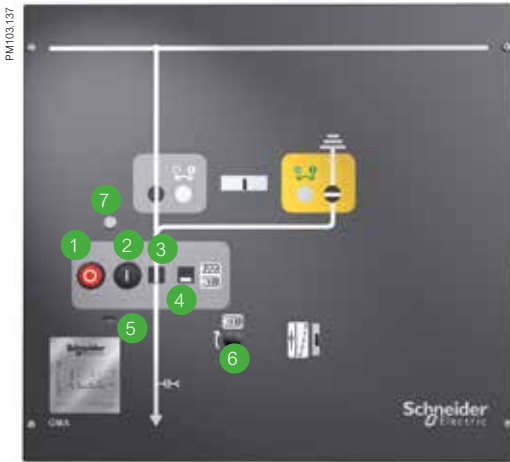
Tecnologia AMF (Axial Magnetic Field):

Con correnti di interruzione limitate, l'arco elettrico nella camera dell'interruttore sotto vuoto brucia con distribuzione uniforme sulla superficie dei contatti. L'erosione dei contatti è trascurabile e il numero di interruzioni della corrente possibili è molto elevato.

- Se la corrente di interruzione aumenta, superando la corrente nominale, si verifica l'effetto Hall e l'arco passa da uno stato diffuso a uno stato concentrato. Con l'aumento della corrente, l'arco elettrico si restringe notevolmente formando una colonna circoscritta
  - Le zone interessate dai contatti di commutazione sono sottoposte ad elevate temperature e notevoli carichi termici. Queste sollecitazioni, tuttavia, possono essere evitate con "arco elettrico rotante"
  - Grazie alla forma geometrica specifica dei contatti di commutazione, si forma un campo magnetico radiale RMF (Radial Magnetic Field) dovuto all'elevata corrente dell'arco. Questa forza elettromagnetica con effetto tangenziale determina una rapida rotazione dell'arco sulle superfici dei contatti
- Per le camere degli interruttori sotto vuoto Schneider Electric utilizza la tecnologia all'avanguardia AMF (Axial Magnetic Field) particolarmente avanzata
  - La tecnologia AMF implica l'applicazione di un campo magnetico assiale parallelo all'asse dei due contatti di commutazione
  - Grazie alla tecnologia AMF, la forma diffusa dell'arco elettrico si distribuisce in maniera uniforme sulla superficie dei contatti, anche con correnti di interruzione in corto circuito molto elevate. Per ovviare alle sollecitazioni termiche causate dagli archi elettrici, le superfici dei contatti sono molto ampie
  - In tal modo, il surriscaldamento e l'erosione in punti fissi sulle superfici dei contatti vengono ottimizzati e ridotti al minimo

Descrizione		
Interruttore (CB)	Costante nominale temporale	45 ms
	Valore percentuale della componente CC	32-35%
	Sequenza di manovra nominale <sup>1)</sup> ; classe elettrica interruttore	O-3 min-CO-3 min-CO; E2
	Capacità di commutazione capacitiva, corrente di interruzione cavi a vuoto, I <sub>c</sub>	12 kV - 25 A, 17,5 kV e 24 kV - 31,5 A
	Tempo di apertura T <sub>op</sub>	38-48 ms
	Tempo di chiusura	50 ms ±70 ms
	Durata dell'arco (max) t <sub>arc</sub>	≤ 12 ms
Numero di manovre meccaniche senza ispezione	Manovre meccaniche, classe	CB 10.000; M2 D 2000; M1 E 1000; M0
Numero di operazioni elettriche senza ispezione, classe	Interruttore con corrente nominale (normale)	10.000
	Interruttore con corrente nominale di interruzione in corto circuito	100
Tempo di comando	ON	20 ms
	OFF	20 ms

<sup>1)</sup> altri valori disponibili su richiesta  
D = sezionatore  
E = sezionatore di terra



- 1 Pulsante meccanico "OFF"
- 2 Pulsante meccanico "ON"
- 3 Indicatore meccanico "Interruttore ON/OFF"
- 4 Indicatore meccanico "Molla di chiusura carica/scarica"
- 5 Contamanovre meccanico
- 6 Attacco della manovella per la carica manuale del meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 7 Interruttore a chiave

Pannello di controllo meccanico - Area di manovra  
Interruttore sotto vuoto

## Comando dell'interruttore sotto vuoto

Le tre camere dell'interruttore sotto vuoto sono collocate verticalmente in fila nella cella a gas e sono attuate dall'interruttore tramite un'asta di manovra comune.

La posizione dei singoli elementi nel pannello di controllo meccanico è stata ottimizzata in base alle funzioni, vale a dire in base alla posizione rispetto alle funzioni corrispondenti del dispositivo. Gli elementi che fanno parte di un'apparecchiatura di manovra sono collegati visivamente con uno schema specifico e integrati in uno schema sinottico.

- Sono collocati all'esterno della cella a gas
- Sono facilmente accessibili dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra
- Meccanismo a molla ad accumulo di energia meccanica, 10.000 operazioni di commutazione meccanica
  - Per sequenze di manovra di richiusura automatica
  - Sincronizzazione e commutazione rapida
- Assenza di sgancio
- Carica del meccanismo a molla ad accumulo di energia tramite motore integrato
  - Il meccanismo a molla ad accumulo di energia può essere caricato anche manualmente, ad esempio per la messa in servizio o in caso di guasto della tensione ausiliaria sul pannello di controllo meccanico anteriore
- Apparecchiatura competa per il controllo e il monitoraggio (v. elenco a parte)

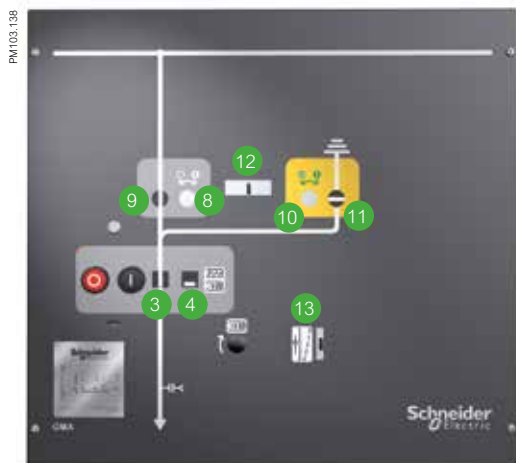
### Procedura di chiusura (ON):

Il meccanismo a molla ad accumulo di energia viene bloccato in posizione caricata. Appare l'indicatore meccanico che segnala la carica accumulata dalla molla. La chiusura viene eseguita tramite pulsante ON meccanico nel pannello di controllo o tramite sganciatore di chiusura a lancio di corrente.

Dopo la commutazione in posizione ON, il meccanismo a molla ad accumulo di energia si ricarica automaticamente (con meccanismo di comando motorizzato).

### Procedura di apertura (OFF):

L'interruttore sotto vuoto viene commutato in posizione OFF tramite pulsante OFF meccanico nel pannello di controllo o tramite sganciatore di apertura magnetico a lancio di corrente.



- 8 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore ON/OFF"
- 9 Indicatore meccanico "Sezionatore ON/OFF"
- 10 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 11 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 12 Interblocco meccanico per aperture di inserimento manovella per sezionatore e sezionatore di terra
- 13 Interblocco meccanico tra coperchio cella cavi e posizione sezionatore di terra (opzionale)

Pannello di controllo meccanico - Area di manovra  
Sezionatore a 3 posizioni

Assieme al collegamento a terra della linea feeder in uscita tramite interruttore sotto vuoto:

- 10 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 11 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF"

Pannello di controllo meccanico - Area di manovra  
Interruttore sotto vuoto

## Sezionatore a 3 posizioni

Funzioni del sezionatore a 3 posizioni:

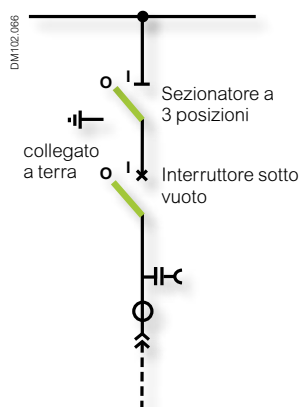
- Collegamento/scollegamento dal sistema di sbarre di distribuzione
- Collegamento a terra e cortocircuitazione della linea feeder in uscita, assieme all'interruttore sotto vuoto
- Il sezionatore a 3 posizioni determina anche condizioni della distanza di isolamento per la sicurezza delle operazioni sulla linea feeder in uscita

### Comandi dei sezionatori a 3 posizioni

Anche se il sezionatore a 3 posizioni è progettato come apparecchiatura di manovra lato alta tensione, il funzionamento meccanico e l'attuazione remota avvengono tramite meccanismi di comando separati con indicatori della posizione di commutazione dedicati per le funzioni "Sezionatore ON/OFF" e "Sezionatore di terra ON/OFF".

- Queste funzioni possono essere attuate anche tramite comandi motorizzati distinti, interruttori ausiliari, bobine di blocco e così via
- Per le operazioni effettuate presso il pannello apparecchiature di manovra e tramite accesso remoto si utilizza un sezionatore di terra scollegato nella linea feeder in uscita, analogamente alle apparecchiature di manovra convenzionali
- I due comandi distinti semplificano le operazioni e aumentano la sicurezza delle apparecchiature di manovra GMA
- La linea GMA può essere integrata in un sistema SCADA in maniera analoga alle apparecchiature di manovra convenzionali con l'installazione di sezionatore + interruttore + sezionatore di terra scollegato:

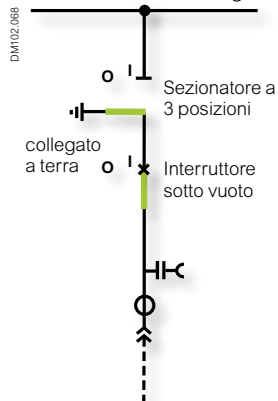
Posizione "0" = OFF



Posizione "I" = ON



Posizione "II" = collegato a



### Messa a terra integrale della linea feeder in uscita

La linea feeder in uscita è collegata a terra e cortocircuitata tramite il sezionatore a 3 posizioni assieme all'interruttore sotto vuoto.



- 1 Pulsante meccanico "OFF"
- 2 Pulsante meccanico "ON"
- 3 Indicatore meccanico "Interruttore ON/OFF"
- 4 Indicatore meccanico "Molla di chiusura carica/scarica"
- 5 Contamanovre meccanico
- 6 Attacco della manovella per la carica manuale del meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 7 Interruttore a chiave
- 8 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore ON/OFF"
- 9 Indicatore meccanico "Sezionatore ON/OFF" - SSA
- 10 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 11 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 12 Interblocco meccanico per aperture di inserimento manovella per sezionatore e sezionatore di terra

Pannello di controllo meccanico - Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita sbarre

A tal fine, la linea GMA fornisce una soluzione semplice e particolarmente affidabile:

- Il collegamento a terra e la cortocircuitazione vengono eseguiti con il sezionatore a 3 posizioni in posizione "Collegamento a terra" e anche con l'interruttore (messa a terra integrale)
- La commutazione in posizione ON è possibile durante il processo di "Collegamento a terra e cortocircuitazione" grazie all'elevato potere di chiusura dell'interruttore sotto vuoto
- L'attuazione meccanica del pannello di controllo apparecchiature di manovra avviene in maniera analoga alle apparecchiature convenzionali, con un sezionatore di terra separato
- Il collegamento a terra e la cortocircuitazione, nonché lo scollegamento da terra, richiedono una singola operazione
- Una volta che il sezionatore a 3 posizioni raggiungere in sicurezza la posizione "Collegamento a terra", l'interruttore sotto vuoto viene commutato automaticamente in posizione ON durante l'attuazione tramite un circuito di intersgancio meccanico
- Con la linea feeder in uscita collegata a terra, viene impedito lo "Scollegamento da terra" accidentale (ad es. con la commutazione in posizione OFF dell'interruttore sotto vuoto). L'interblocco di comando meccanico integrato non richiede l'uso di altri sistemi di blocco meccanico
- Anche lo "Scollegamento da terra" avviene con un'unica operazione comune solo per l'interruttore sotto vuoto e per il sezionatore a 3 posizioni
- All'inizio del processo di "Scollegamento da terra", l'interruttore sotto vuoto viene prima commutato in posizione OFF tramite un meccanismo. Successivamente, durante l'operazione, l'interruttore a 3 posizioni passa dalla posizione "Collegamento a terra" alla posizione "Collegamento a terra OFF / Sezionamento OFF".
- La commutazione in posizione ON "Collegamento a terra e cortocircuitazione" è possibile solo se il meccanismo di accumulo di energia della molla dell'interruttore sotto vuoto è carico

## Congiuntore sbarre di distribuzione

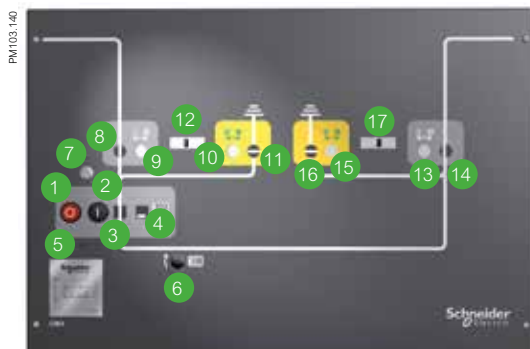
- È possibile l'esecuzione di due varianti del sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore sotto vuoto:
  - Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita sbarre
  - Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore, collegamento a terra delle sbarre di distribuzione e risalita sbarre

Normalmente il sistema di sbarre di distribuzione richiede interventi solo in caso di ampliamento delle apparecchiature di manovra GMA. In tal caso, il sistema di sbarre di distribuzione può essere collegato a terra tramite il dispositivo di collegamento a terra manuale. Questo sezionatore di terra a scopo di manutenzione è collegato ad adattatori terminali o di tipo incrociato del sistema di sbarre di distribuzione tramite un elemento di giunzione.

### Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita sbarre

L'esecuzione standard del sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore sotto vuoto è illustrata di seguito:

- Con un sezionatore a 3 posizioni, interruttore sotto vuoto e risalita sbarre di distribuzione
- In una fila delle apparecchiature di manovra con pannello GMA a larghezza singola (installazione a fila singola)
- Divisa tra due pannelli GMA singoli, ad es. nel caso di installazione faccia a faccia di due file di pannelli



- 1 Pulsante meccanico "OFF"
- 2 Pulsante meccanico "ON"
- 3 Indicatore meccanico "Interruttore ON/OFF"
- 4 Indicatore meccanico "Molla di chiusura carica/scarica"
- 5 Contatore meccanico dei cicli di manovra
- 6 Attacco della manovella per la carica manuale del meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 7 Interruttore a chiave

#### Sezione A sbarre di distribuzione lato sinistro - BBA

- 8 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore ON/OFF" - BBA
- 9 Indicatore meccanico "Sezionatore ON/OFF" - BBA
- 10 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore di terra ON/OFF" - BBA
- 11 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF" - BBA
- 12 Interblocco meccanico per aperture di inserimento manovella per sezionatore e sezionatore di terra - BBA

#### Sezione B sbarre di distribuzione lato destro - BBB

- 13 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore ON/OFF" - BBB
- 14 Indicatore meccanico "Sezionatore ON/OFF" - BBB
- 15 Apertura per l'inserimento della manovella "Sezionatore di terra ON/OFF" - BBB
- 16 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF" - BBB
- 17 Interblocco meccanico per aperture di inserimento manovella per sezionatore e sezionatore di terra - BBB

Pannello di controllo meccanico - Sezionatore sbarre di distribuzione con collegamento a terra integrato delle sbarre di distribuzione

#### Congiuntore sbarre di distribuzione con interruttore e collegamento a terra integrato della sezione sbarre di distribuzione

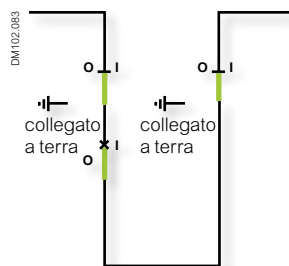
Come opzione, il sezionatore sbarre di distribuzione GMA può essere dotato di collegamento a terra integrato delle sezioni sbarre di distribuzione. Con questa soluzione, a terra è collegata solo una sezione sbarre di distribuzione alla volta, non entrambe.

Caratteristiche:

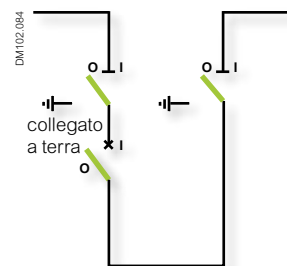
- Due sezionatori a 3 posizioni e un interruttore sotto vuoto
- Possibilità di collegare a terra una sola sezione sbarre di distribuzione alla volta
- Sono possibili entrambi le esecuzioni sopra indicate
- In un unico GMA a larghezza singola (installazione a fila singola)
- Divisa tra due pannelli GMA singoli, ad es. nel caso di installazione faccia a faccia di due file di pannelli

È illustrato il metodo collegamento a terra della sbarra di distribuzione di tipo incrociato, con un esempio di sezionatore sbarre di distribuzione in un pannello a larghezza singola.

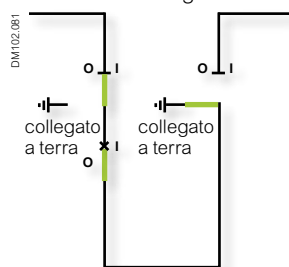
Sezionatore sbarre di distribuzione ON



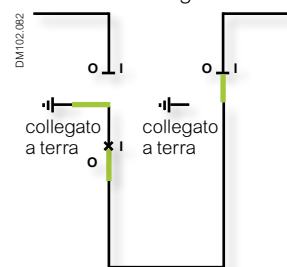
Sezionatore sbarre di distribuzione OFF



Sezione sbarre di distribuzione lato sinistro collegata a terra

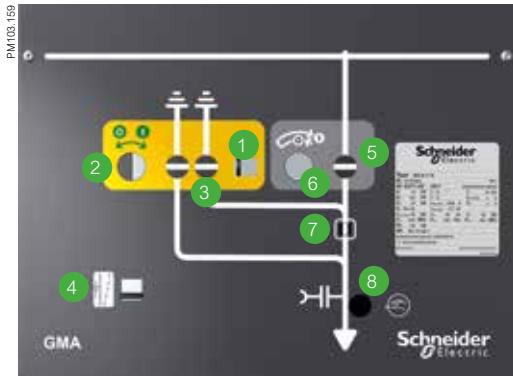


Sezione sbarre di distribuzione lato destro collegata a terra



Sezionatore sbarre di distribuzione con collegamento a terra integrato delle sbarre di distribuzione





- 1 Blocco di interrogazione meccanico per la manovella del sezionatore e del sezionatore di terra
- 2 Apertura per la manovella "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 3 Indicatore meccanico "Sezionatore di terra ON/OFF"
- 4 Blocco di interrogazione meccanico tra coperchio cella cavi e posizione sezionatore di terra (opzionale)
- 5 Indicatore meccanico "Interruttore-sezionatore ON/OFF"
- 6 Apertura per la manovella "Interruttore-sezionatore ON/OFF"
- 7 Indicatore stato fusibile - Verde: Fusibile OK - Rosso: Fusibile sganciato
- 8 Interruttore a chiave "Azionamento abilitato" (opzionale)

Pannello di controllo meccanico - Interruttore-sezionatore con fusibili e sezionatori di terra integrati

## Combinazione interruttore-fusibile T1

L'unità funzionale consiste nella combinazione di un interruttore-sezionatore con involucri a tenuta di gas per i fusibili HVHRC, installati nella cella a gas. Un sezionatore di terra per ognuno è collegato a monte e a valle dell'involucro del fusibile. Questi dispositivi di commutazione sono accoppiati meccanicamente per l'attuazione. L'interruttore-sezionatore è dotato di comando ON a scatto e meccanismo OFF ad accumulo di energia. Dopo lo sgancio del fusibile, l'interruttore-sezionatore viene commutato in posizione OFF meccanicamente su tutti i poli tramite il perno di sgancio del fusibile HVHRC e un collegamento di sgancio.

### Caratteristiche particolari

- Estrema sicurezza per il personale grazie ai sezionatori di terra separati a monte e a valle degli involucri dei fusibili
- Possibilità di sostituire manualmente i fusibili, senza utensili isolanti
- Integrazione sistematica degli involucri dei fusibili nelle celle a gas. I campi dielettrici sono ubicati essenzialmente nella cella a gas e non all'esterno del serbatoio di gas in atmosfera d'aria
- I fusibili HVHRC possono essere sostituiti con facilità con una chiave a doppia mappa
- Sulla superficie isolante dell'attacco del fusibile non si formano depositi di strati conduttivi (ad es. in atmosfere industriali o marittime)
- Nella zona di controllo e visualizzazione è integrata l'indicazione meccanica "Fusibile HVHRC sganciato"
- Gli interblocchi meccanici continui tra interruttore-sezionatore - sezionatore di terra - coperchio meccanico davanti agli involucri dei fusibili consentono la sostituzione dei fusibili HVHRC in maniera estremamente semplice e controllata





## Sistema di interblocco

Il sistema di interblocco GMA tiene conto delle varie modalità operative delle apparecchiature di manovra. Il sistema è caratterizzato da un design modulare ed è disponibile in vari modelli:

- GMA automatizzato
  - Controllato in remoto
  - Interblocchi tramite computer o apparecchiature di manovra e di controllo I&C
- Esecuzione delle operazioni di commutazione in modo meccanico dei pannelli GMA
  - Con interblocchi che impediscono errori di manovra

### Apparecchiature di manovra GMA automatizzate

Se si utilizzano computer e apparecchiature di manovra GMA automatizzate, gli interblocchi modello standard sono progettati utilizzando apparecchiature di manovra e di controllo I&C e relativi componenti digitali.

Nell'evento estremamente improbabile di guasto totale dell'alimentazione ausiliaria, i sistemi di controllo, monitoraggio e protezione della rete non funzionano. In tal caso, l'azionamento meccanico del pannello di controllo è un'operazione di emergenza manuale.

Il concetto di attuazione delle apparecchiature di manovra GMA automatizzate implica che lo scopo principale dell'operazione manuale di emergenza in caso di guasto totale dell'alimentazione ausiliaria è il collegamento a terra delle singole linee feeder in uscita e/o linee di arrivo in casi eccezionali.

Per il funzionamento standard non vengono effettuate altre commutazioni. Questo tipo di commutazione deve essere utilizzata solo da specialisti qualificati.

L'accesso delle aperture di inserimento per l'attuazione manuale di emergenza durante il normale funzionamento è protetto da blocchi meccanici. Quando si libera l'apertura di inserimento della manovella, occorre tenere presente che in questo caso eccezionale vengono eseguite operazioni di commutazione non interbloccate.

### Operazioni di commutazione del pannello apparecchiature di manovra durante l'uso

Le apparecchiature di manovra GMA senza automatismi o controlli I&C integrate normalmente vengono commutate tramite il pannello di controllo meccanico dei pannelli apparecchiature di manovra. Gli interblocchi interni nel pannello garantiscono un flusso di lavoro logico e impediscono errori di manovra.

Per l'attuazione sul pannello di controllo, gli interblocchi nel pannello possono essere progettati come di seguito indicato, per impedire errori di manovra:

- Meccanico
- Elettrico/elettromagnetico con bobine di blocco di tipo "fail-safe"
- Gli interblocchi sono caratterizzati da un design modulare e possono essere scelti appositamente per il progetto in questione (v. informazioni dettagliate nella sezione "Comando" successiva)

### Blocchi meccanici

I blocchi meccanici a chiave impediscono l'attuazione meccanica accidentale sul pannello di controllo e impediscono l'inserimento della manovella per l'attuazione manuale del sezionatore e/o del sezionatore di terra. Un blocco di tipo meccanico non garantisce una sequenza di interblocco logica.

Principali utilizzi dei blocchi meccanici a chiave:

- Con sezionatori e sezionatori di terra motorizzati
- In caso di attuazione meccanica sul pannello di controllo, per garantire l'esecuzione delle operazioni di commutazione solo da parte del personale autorizzato

# Interruttori

## Meccanismo di comando

### Funzione e apparecchiatura



Unità con apparecchiature elettriche  
Design modulare



Interruttore a chiave



Pulsante ON/OFF



Contatore dei cicli di manovra

## Meccanismo di comando GMA con comando elettrico

Il meccanismo di manovra meccanico con gli interblocchi meccanici integrati ed il comando elettrico sono caratterizzati da un design rigorosamente modulare. Tale caratteristica consente di accedere con facilità a tutti i componenti installati con poche operazioni.

I sezionatori e i sezionatori di terra sono concepiti come interruttori a 3 posizioni. L'interruttore è dotato di un meccanismo a molla ad accumulo di energia che garantisce sequenze di manovra rapide e include una funzione di richiusura automatica.

I singoli meccanismi di comando delle apparecchiature di manovra possono essere totalmente automatizzati e controllati in remoto.

L'automazione avviene tramite tre motori a magneti permanente separati:

- Sull'interruttore per la carica del meccanismo a molla
- Sul sezionatore per la commutazione diretta in posizione ON e OFF
- Sul sezionatore di terra per la commutazione diretta in posizione ON e OFF

Il meccanismo di comando può essere dotato di "Circuito di intersgancio del sezionatore di terra" meccanico. A tale scopo, l'interruttore viene commutato automaticamente in posizione ON o OFF durante la commutazione meccanica o elettrica del sezionatore di terra. Le manovre "Collegamento a terra ON/OFF" vengono eseguite tramite un'unica operazione per il sezionatore di terra e l'interruttore sotto vuoto. Tali operazioni non richiedono un'ulteriore attuazione dell'interruttore sotto vuoto.

Nella condizione di messa a terra, la commutazione in posizione OFF dell'interruttore è bloccata sia per il controllo meccanico che per quello elettrico. Gli interblocchi meccanici possono essere sostituiti da interblocchi elettrici per consentire, ad esempio, l'interblocco elettrico libero.

### Apparecchiature meccaniche:

- Indicatore della posizione di tutte le apparecchiature di manovra e di controllo.
- Manovra manuale del sezionatore/sezionatore di terra tramite leva
- Meccanismo manuale a molla ad accumulo di energia per l'interruttore
- Pulsante ON/OFF per l'interruttore
- Contatore cicli di manovra
- Funzione di richiusura automatica
- Circuito di intersgancio "Sezionatore di terra - interruttore" con blocco meccanico integrato per interruttore (opzionale)
- Interruttore a chiave per interblocco meccanico di determinate funzioni di servizio e/o interruzione del controllo remoto (opzionale)
  - Interblocco tra la posizione di commutazione del sezionatore di terra e del coperchio della cella cavi (opzionale)

### Apparecchiature elettriche:

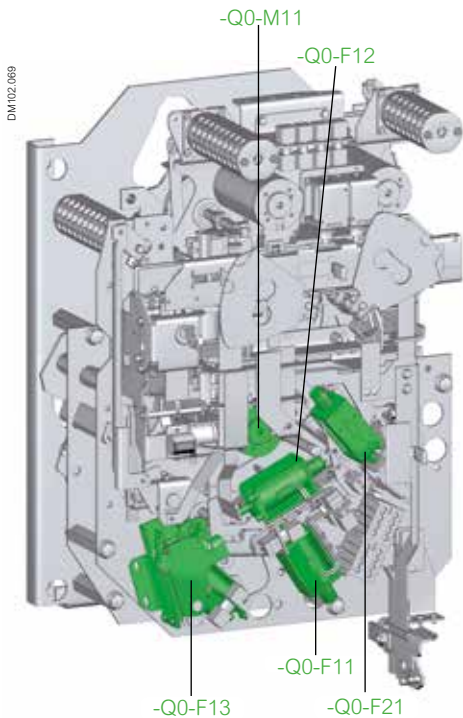
Le apparecchiature elettriche di manovra nel comando meccanico sono selezionate in base alla tensione di alimentazione nominale disponibile.

Panoramica delle tensioni nominali di alimentazione						
Tensione continua CC (V)	24	48	60	110	125	220
Tensione alternata CA (V)	120			230		

# Interruttori

## Meccanismo di comando

Interruttori/motori e sganci



PM103.106

Motore Q0-M11



PM103.107

Sganciatore a lancio di corrente Q0-F11, -F12, -F21



PM103.108

Modulo Q0-F13

### Apparecchiature elettriche di manovra

- Meccanismo di comando motorizzato sull'interruttore (-Q0-M11)
- Motore a magnete permanente, consumo energetico 200 W
- Il meccanismo di comando motorizzato carica il meccanismo a molla ad accumulo di energia
- 1ª bobina di sgancio a lancio di corrente (-Q0-F11)  
Consumo energetico 160 W
- 2ª bobina di sgancio a lancio di corrente (-Q0-F12)  
Consumo energetico 160 W (opzionale)
- Gli sganciatori di apertura a lancio di corrente commutano l'interruttore in posizione OFF e seguono il principio del circuito aperto
- Sganciatore di chiusura a lancio di corrente (-Q0-F21)
- Lo sganciatore di chiusura a lancio di corrente commuta l'interruttore in posizione ON e segue il principio del circuito aperto
- Sganciatore di minima tensione (-Q0-F13)  
Consumo energetico 12 W (opzionale)
- Lo sganciatore di minima tensione commuta l'interruttore in posizione OFF in assenza di tensione (tensione di controllo) e segue il principio del circuito chiuso

Consumo energetico, solenoidi								
Tensione nominale di alimentazione (V)	CC						CA	
	24	48	60	110	125	220	120	230
Sganciatore di chiusura a lancio di corrente (-Q0-F21)	160 W						160 VA	
Sganciatore di apertura a lancio di corrente (-Q0-F11, -Q0-F12)	160 W						160 VA	
Sganciatore di minima tensione (-F13)	12 W						12 VA	

# Interruttori

## Meccanismo di comando

### Interruttori/motori e sganci

#### Limiti di tensione con funzionamento sicuro delle bobine di sgancio

	Tensione continua	Tensione alternata, 50/60 Hz
Sganciatore di apertura a lancio di corrente con/senza accumulatore di energia ausiliario a molla	70-110% Un	85-110% Un
Sganciatore di chiusura a lancio di corrente	85-110% Un	85-110% Un
Sganciatore di minima tensione	apertura automatica	< 35% (Un)
	senza apertura automatica	> 70% (Un)
	chiusura possibile	≥ 85% (Un)
	chiusura impossibile	< 35% (Un)

#### Durata impulso e carica per bobine di sgancio e comandi motorizzati

Tempo di comando minimo sgancio elettrico "ON" (V)	(ms)	20
Tempo di comando minimo sgancio elettrico "OFF" (V)	(ms)	20
Tempo di carica del motore per interruttore con meccanismo a molla	(s)	ca. 7

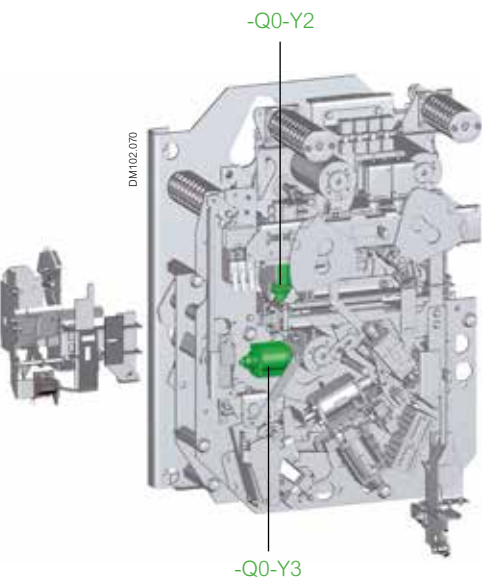
#### Tensioni nominali di alimentazione per il meccanismo di comando (V)

	CC							CA	
	24	48	60	110	125	220		120	230
Capacità di commutazione (A)	8	4	3	2	1,7	1		10	10
Fattore di tempo $T = L/R$ (ms)	≤ 20								
Corrente nominale di breve durata	100 A, durata 30 ms								
Corrente nominale continua (A)	10								
Potere di commutazione minimo	24 (V), 15 (mA)								

# Interruttori

## Meccanismo di comando

### Interruttore/bobina di blocco e schema circuitale



- Bobina di blocco su pulsante ON (-Q0-Y2)
  - Consumo energetico 10,2 W (opzionale)
  - In assenza di tensione, la bobina di blocco impedisce l'attuazione del pulsante ON meccanico
- Bobina di blocco su pulsante OFF (-Q0-Y3)
  - Consumo energetico 10,2 W (opzionale)
  - In assenza di tensione, la bobina di blocco impedisce l'attuazione del pulsante OFF meccanico

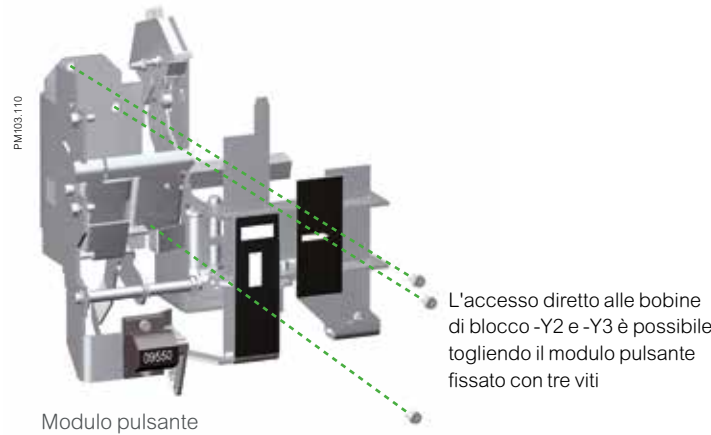
**Consumo energetico - Bobine di blocco (-Q0-Y2, -Q0-Y3, -Q1-Y1, -Q8-Y1, -Q11-Y1, -Q12-Y1, -Q15-Y1, -Q16-Y1)**

Tensione nominale di alimentazione (V)

CC						CA	
24	48	60	110	125	220	120	230
10,2 W						10,2 VA	

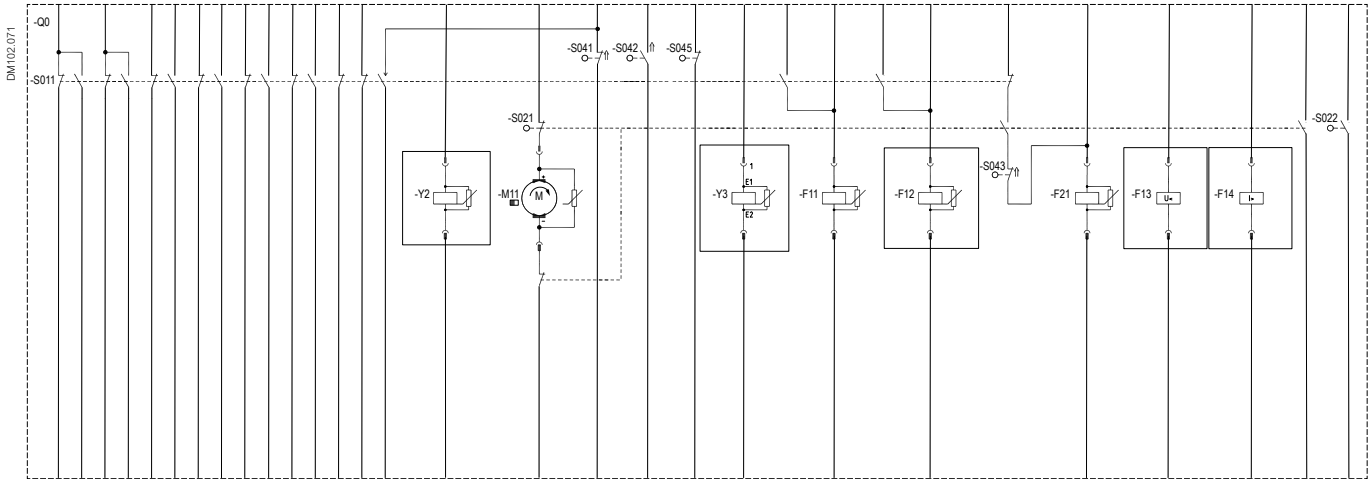


Bobine di blocco -Q0-Y2 e -Y3



Modulo pulsante

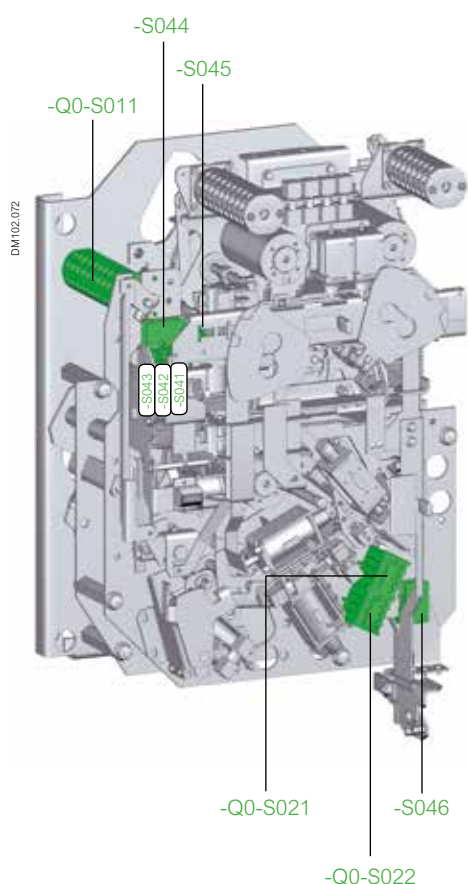
## Schema circuitale, interruttore (-Q0)



# Interruttori

## Meccanismo di comando

### Interruttore/interruttori ausiliari



## Interruttori ausiliari e contatti ausiliari

Gli interruttori ausiliari per l'indicazione della posizione degli interruttori vengono sempre attuati direttamente dall'albero di commutazione tramite un'asta di collegamento. La loro posizione corrisponde sempre a quella dei contatti principali dell'interruttore. Le funzioni di commutazione sono state impostate in fabbrica in base allo schema circuitale.

- Contatti ausiliari, posizione interruttore, 18 elementi di contatto (-Q0-S011)
- Contatto ausiliario sul meccanismo a molla ad accumulo di energia per controllo motore, 4 elementi di contatto (-Q0-S021)
- L'interruttore ausiliario sull'accumulatore di energia viene attuato dal dispositivo ad accumulo di energia carico
- 1° contatto ausiliario sul pulsante ON/OFF (-Q0-S041)
- 2° contatto ausiliario sul pulsante ON/OFF (-Q0-S042)
- 3° contatto ausiliario sul pulsante ON/OFF (-Q0-S045)

I contatti ausiliari sul pulsante ON/OFF meccanico vengono attuati tramite due pulsanti:

- Contatto ausiliario sul pulsante OFF (-Q0-S043)
- Il contatto ausiliario sul pulsante OFF meccanico viene attuato tramite il pulsante OFF. Il contatto ausiliario impedisce la chiusura elettrica in caso di commutazione meccanica in posizione OFF.

## Contatti ausiliari speciali

- Contatto ausiliario sul blocco meccanico (+S2-S044, opzionale). Il contatto ausiliario (contatto NA) viene attuato se l'apertura di inserimento della manovella "Sezionatore/sezionatore di terra" e/o il pulsante per l'interruttore sono bloccati meccanicamente tramite l'interruttore a chiave
- Contatto ausiliario sull'interblocco del coperchio della cella cavi (+S2-S046, opzionale). Il contatto ausiliario (contatto NC) sull'interblocco del coperchio della cella cavi viene attuato quando il coperchio della cella cavi è sbloccato o è stato rimosso



Interruttori ausiliari -Q0-S011



Blocco interruttori ausiliari -Q0-S021 e -S022



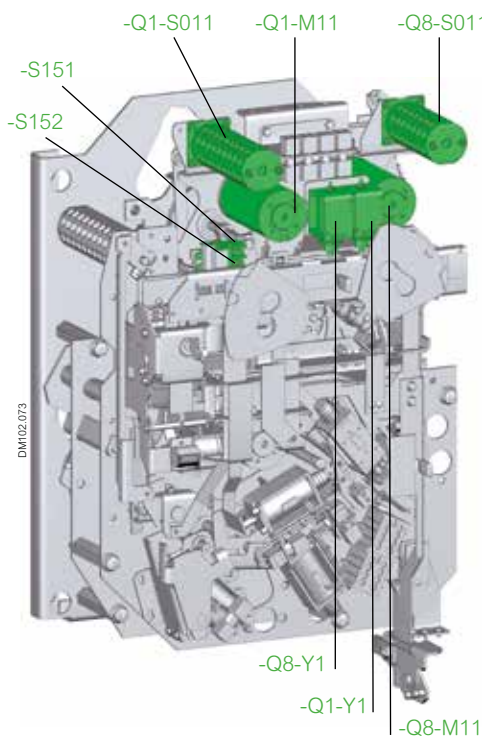
Contatti ausiliari -Q0-S041-S043



# Interruttori

## Meccanismo di comando

### Sezionatore e sezionatore di terra



PM103.115



Motore -Q1-M11, -Q8-M11

PM103.116



Bobina di blocco -Q1-Y1, -Q8-Y1

PM103.117



Collegamento contatto ausiliario  
-S151, -S152

- Motore sul sezionatore (-Q1-M11, apparecchiature basilari consigliate)
  - Motore a magnete permanente, consumo energetico 200 W
  - Il comando motorizzato commuta il sezionatore in posizione ON e OFF (rotazione sinistrorsa/destrorsa)
- Contatto ausiliario, posizione interruttore, 14 elementi di contatto (-Q1-S011)
  - Interruttore ausiliario che dipende dalla posizione dei contatti principali del sezionatore
- Apertura di inserimento bobina di blocco (-Q1-Y1)
  - Consumo energetico 10,2 W (opzionale)
  - In assenza di tensione, la bobina di blocco blocca l'apertura di inserimento del meccanismo di comando meccanico del sezionatore
- Motore sul sezionatore di terra (-Q8-M11)
  - Motore a magnete permanente, consumo energetico 200 W
  - Il comando motorizzato commuta il sezionatore di terra in posizione ON e OFF (rotazione sinistrorsa/destrorsa)
- Contatto ausiliario, posizione interruttore, 14 elementi di contatto (-Q8-S011)
  - Interruttore ausiliario che dipende dalla posizione dei contatti principali del sezionatore di terra
- Apertura di inserimento bobina di blocco (-Q8-Y1)
  - Consumo energetico 10,2 W (opzionale)
  - In assenza di tensione, la bobina di blocco blocca l'apertura di inserimento del meccanismo di comando meccanico del sezionatore di terra
- Contatto ausiliario sulla leva di interrogazione meccanica del sezionatore/sezionatore di terra (-S151, opzionale)
  - Il contatto ausiliario viene attuato se l'apertura di inserimento della manovella del sezionatore o del sezionatore di terra è aperta
- Contatto ausiliario sulla leva di interrogazione meccanica del sezionatore/sezionatore di terra (-S152, come sopra, opzionale)

Consumo energetico e interruttori BT per il comando dei motori di sezionatori, sezionatori di terra e interruttori							
Tensione nominale di alimentazione (V)							
CC						CA	
24	48	60	110	125	220	120	230
200 W	200 W		200 W		200 W	200 VA	200 VA
Interruttore automatico idoneo (caratteristiche di sgancio / corrente nominale)							
C 4 A	C 2 A	C 2 A	C 1 A		C 0,5 A	C 1 A	C 0,5 A

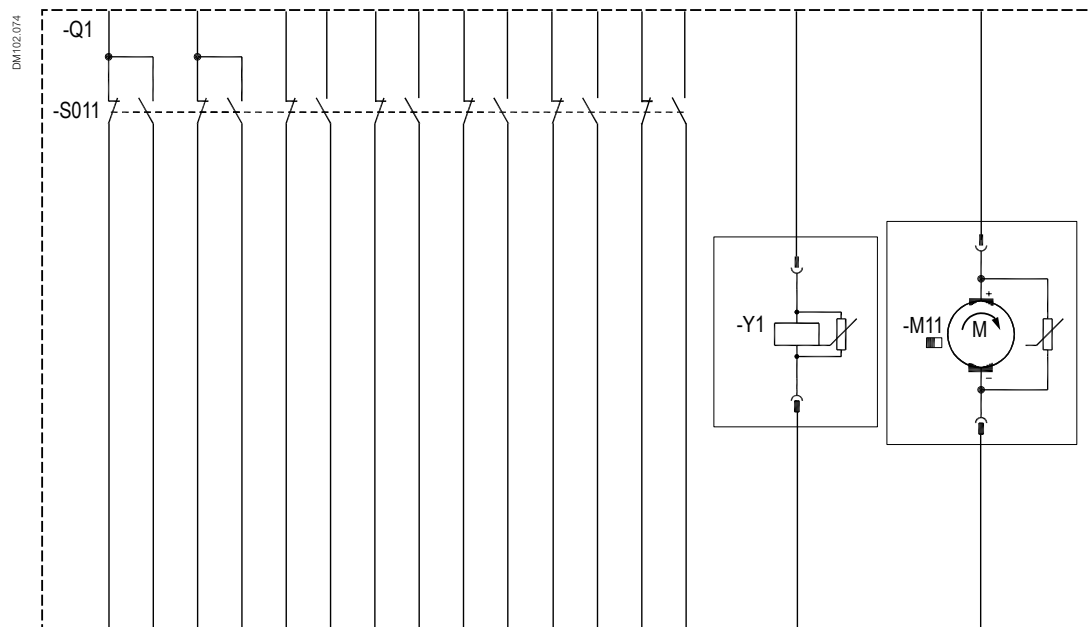


# Interruttori

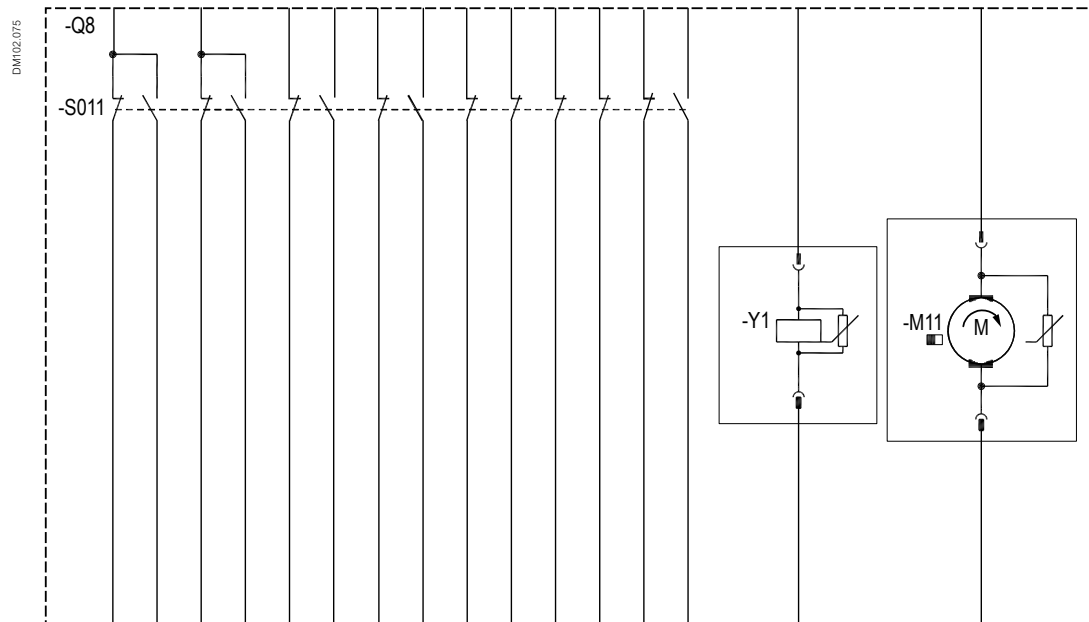
Meccanismo di comando

Sezionatore e sezionatore di terra

## Schema circuitale, sezionatore (-Q1)



## Schema circuitale, sezionatore di terra (-Q8)





Gamma Sepam

### Il sistema Sepam è un'unità autonoma che include molte funzioni avanzate

- Il sistema **Sepam Series 20** è adatto ad applicazioni comuni e offre soluzioni semplici basate sulla misurazione della corrente o della tensione
- Il sistema **Sepam Series 40**, dotato di funzionalità di misurazione della corrente e della tensione, offre soluzioni ad elevate prestazioni per applicazioni più complesse
- Il sistema **Easergy Sepam Series 60** è indicato per applicazioni complesse con più ingressi e uscite (fino a 28 ingressi e 16 uscite binarie), con display sinottici opzionali per visualizzare una parte di schemi unifilari e oscillografie
- Il sistema **Easergy Sepam Series 80** è concepito appositamente per applicazioni complesse in sedi industriali di notevoli dimensioni



Gamma MiCOM

**Le apparecchiature di manovra GMA integrano i sistemi Sepam e MiCOM di Schneider Electric, ampiamente collaudati, per la protezione, il controllo e il monitoraggio avanzati.**

I sistemi Sepam e MiCOM offrono schemi di protezione completi e funzioni di controllo avanzato per le applicazioni più complesse.

Per applicazioni basilari, ad esempio linee feeder di trasformatori e cavi, la gamma include anche un dispositivo semplice con funzionalità di comunicazione e registrazione dei guasti, assieme a una protezione dalle sovracorrenti e dai guasti a terra.

L'integrazione totale garantisce la protezione completa del sistema riducendo sostanzialmente i costi complessivi.

### Caratteristiche principali

- Funzioni di protezione, misurazione, controllo, monitoraggio e segnalazione
- Supervisione del circuito di sgancio, discriminazione logica, protezione dai guasti degli interruttori, intersgancio e blocco degli interruttori
- Indicazione locale delle correnti di fase, massima domanda, tensioni di linea, fattore di potenza, potenza attiva e reattiva
- Registratore dei disturbi analogico e digitale integrati
- Elevato livello di compatibilità elettromagnetica
- Elevata affidabilità, grazie a sistemi avanzati di supervisione automatica
- Indicazione dei guasti di fase e a terra al momento dello sgancio, per semplificare l'analisi dei guasti
- Facilità di montaggio e assenza di requisiti di manutenzione, per tagliare i costi
- Alcuni relè possono essere forniti con Ethernet per offrire una soluzione IEC 61850 completa per le sottostazioni

### Il sistema MiCOM offre vari livelli di funzionalità e hardware

- Il sistema **MiCOM Series 10** è concepito per garantire una protezione universale primaria e di riserva dalle sovracorrenti nei sistemi BT/MT
- Il sistema **MiCOM Series 20** soddisfa requisiti basilari di applicazioni industriali, edilizia e servizi pubblici, offrendo semplicità e facilità d'uso in una vasta gamma di impianti
- Il sistema **Easergy MiCOM Series 30** è progettato per soddisfare i rigidi requisiti di applicazioni MT e AT, specialmente la protezione e il controllo di linee feeder e trasformatori
- Il sistema **Easergy MiCOM Series 40** soddisfa i requisiti di protezione di un vasto mercato di sistemi industriali e servizi pubblici, offrendo un'ampia gamma di funzioni di protezione

## Relè di protezione

## Sistema di protezione Easergy P3

PM100336



Easergy P3U30

PE91025



## Relè di protezione multifunzione per linee e motori

La famiglia di relè di protezione Easergy P3 è basata su concetti tecnologici consolidati sviluppati in stretta collaborazione con i clienti. I prodotti Easergy sono stati concepiti per la facilità d'uso, caratteristica particolarmente apprezzata dai clienti.

Il gestore linea Easergy P3 è stato sviluppato per coprire requisiti di protezione basilari per OEM, servizi pubblici e applicazioni industriali. Grazie al design flessibile e conveniente, Easergy P3 rappresenta un'eccellente alternativa per varie applicazioni di protezione.

Easergy P3 unisce altre funzioni di protezione, ad esempio la protezione di linee feeder e motori dai guasti a terra direzionali.

## Hardware solido

- Interfaccia di comunicazione Ethernet o RS485 selezionabile
- Progettato per requisiti industriali complessi
- Tecnologia comune per garantire la convenienza
- CPU potente con supporto IEC 61850
- Grazie ai quattro gruppi di impostazione, l'adattamento a vari schemi di protezione è particolarmente comodo

## Semplice e ricco di funzioni

- Piattaforma firmware comune con altri dispositivi di protezione della gamma Easergy
- Connessione USB standard (tipo B) per l'impostazione del software (VAMPSET)

## Interfaccia uomo-macchina (HMI) all'avanguardia

- Display LCD chiaro per allarmi ed eventi
- Schema sinottico unifilare con controllo, indicazione e misurazioni in tempo reale
- LED e tasti funzione programmabili
- Controllo ON/OFF interruttori

## Facilità d'uso

I prodotti Easergy sono sempre stati caratterizzati dalla facilità d'uso ed Easergy P3 non fa eccezione.

Per concepire gli aspetti funzionali dei nuovi prodotti sono stati compiuti sforzi notevoli. L'impostazione, il download e l'upload sono molto più rapidi grazie all'esclusivo software di impostazione eSetup Easergy Pro, che semplifica notevolmente l'utilizzo.

Il supporto Unicode consente la traduzione delle impostazioni e del testo dei menu in varie lingue internazionali, ad es. russo e cinese.

L'interfaccia informativa uomo-macchina visualizza informazioni utili con l'ausilio di legende personalizzate.

## Facilità d'uso

Il concetto dei relè di protezione Easergy P3 è stato esteso con numerose funzioni che semplificano ancora di più l'installazione e le prove dei relè.

## Unità di controllo e misurazione e sistemi di rilevamento archi

PE57123



## Sistema di gestione dell'energia e misurazione della rete elettrica

Le apparecchiature di misurazione universali PowerLogic rimpiazzano le funzioni di molti dispositivi di misurazione analogici singoli. Questi dispositivi di misurazione universali sono caratterizzati da costi contenuti ed elevate prestazioni; offrono, inoltre, una gamma completa di funzioni per la registrazione e l'indicazione di valori rms appropriati nella rete di distribuzione.

Le apparecchiature PowerLogic serie 3000/4000 sono progettate come analizzatori di rete per apparecchiature sensibili e utenze energetiche con requisiti complessi. Forniscono informazioni affidabili per i requisiti in continua evoluzione nell'attuale clima di deregolamentazione degli impianti elettrici. In relazione alla registrazione, possono essere adattati a quasi tutti i periodi di utilizzo e tariffe in tempo reale.

Il sistema PowerLogic copre tutte le fasi di incremento dell'efficienza energetica:

- Registrazione dei dati misurati
- Trasferimento ed elaborazione delle informazioni da sottoporre a ulteriori analisi tramite le varie viste delle singole divisioni e dipartimenti aziendali: produzione, manutenzione, monitoraggio, gestione
- Ottimizzazione degli impianti e delle verifiche di efficienza dopo l'implementazione delle iniziative di miglioramento

PM106276



VAMP125

## Relè di protezione dai guasti da archi elettrici VAMP

L'unità di protezione dagli archi VAMP rileva eventuali archi elettrici nell'impianto e sgancia l'interruttore della linea feeder. Grazie all'esclusiva funzionalità di protezione dai guasti da archi elettrici che aumenta la sicurezza delle persone e dei beni, VAMP è diventato un marchio leader nel mondo per i relè di protezione dagli archi elettrici.

PM103.142

Unità operativa,  
esecuzione 1

PM103.143

Unità operativa,  
esecuzione 2

## GemControl

Le funzioni del sistema Gem Control sono state progettate per i requisiti specifici delle apparecchiature di manovra a media tensione degli impianti di distribuzione.

GemControl fornisce per ogni pannello apparecchiature di manovra GMA un'unità digitale centrale per il controllo, il monitoraggio e le comunicazioni, allo scopo di razionalizzare il più possibile la gestione delle apparecchiature di manovra.

Le funzioni di GemControl sono incentrate sul controllo, sul monitoraggio e sulla comunicazione, senza integrazione delle funzioni di protezione della rete elettrica, e presentano vari vantaggi:

- Elevata flessibilità in tutte le fasi progettuali: pianificazione, gestione, configurazione, messa in servizio, uso e ulteriore sviluppo delle funzioni di controllo e monitoraggio
- Impostazione dei parametri estremamente semplice, grazie alle configurazioni già predisposte dei pannelli apparecchiature di manovra
- Elevato grado di affidabilità
- Scalabilità e ampliabilità per soddisfare requisiti futuri
- Pacchetti di servizi completi
- L'unità GemControl base è adatta alla comunicazione in tutte le forme standard, ad es. i protocolli IEC
  - (IEC 60870-5-101, -103 e -104; IEC 61850), Profibus-DP, Modbus-RTU e -TPC
- Connessione seriale o Ethernet

PM103.144

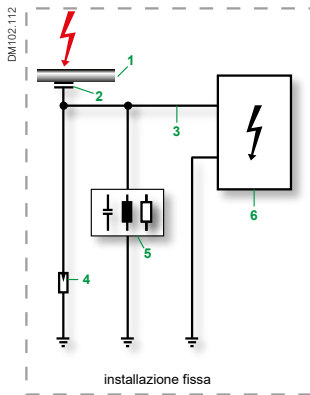


Unità base

PM103.145



Moduli di espansione



Sistema di prova integrato

- 1 Conduttore AT in tensione
- 2 Capacitanza della giunzione: elettrodo in isolatore
- 3 Cavo di collegamento interno
- 4 Punto di rottura predeterminato che limita la tensione
- 5 Circuito di protezione misurazione
- 6 Indicazione tramite display

Partitore di tensione capacitivo - Esempio di applicazione: sistema di rilevamento della tensione integrato (schema)



Sistema di rilevamento della tensione a innesto non integrato - Connettore trifase



Sistema di rilevamento della tensione a innesto non integrato - 3 indicatori a innesto

## Partitori di tensione capacitivi per indicatori e apparecchiature di prova

I dispositivi possono essere collegati ai partitori di tensione capacitivi negli isolatori sul cavo della linea in uscita e sulle sezioni delle sbarre di distribuzione per:

- Verifica dell'isolamento di sicurezza dall'alimentazione
- Visualizzazione digitale dei valori della tensione
- Monitoraggio della tensione e analisi della qualità della rete elettrica
- Rilevamento dei guasti nell'impianto di distribuzione elettrica, ad es. guasto a terra in sistemi isolati/compensati

I sistemi collegati ai partitori di tensione capacitivi devono essere progettati per la tensione di esercizio dell'impianto di alimentazione di potenza e non per la massima tensione nominale delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA.

### Sistema di rilevamento della tensione

La prova per la tensione zero e la comparazione delle fasi viene eseguita tramite sistemi di rilevamento della tensione trifase (VDS) in conformità alla norma IEC 61243-5/EN 61253-5. Nella linea GMA sono installati i seguenti sistemi:

- Sistema di rilevamento della tensione a innesto non integrato
- Sistema di rilevamento della tensione integrato con prove di ripetizione integrate

### Sistema di rilevamento della tensione non integrato

Con il sistema non integrato, la verifica della tensione viene eseguita tramite indicatori a innesto con display LED lampeggiante.

La morsettiere fissa appropriata è collocata nel vano bassa tensione del pannello apparecchiature di manovra GMA, immediatamente al di sopra del pannello di controllo.

Caratteristiche essenziali del sistema di rilevamento della tensione non integrato:

- Sistema standard ad elevata resistenza (HR):
  - Distanza di 19 mm per i contatti della presa sull'interfaccia standardizzata per gli indicatori a innesto
- Il LED dell'indicatore a innesto lampeggia in presenza di tensione
- Per l'indicazione non occorre alcuna tensione ausiliaria
- È necessario eseguire prove di ripetizione in conformità alla norma IEC 61243-5/EN 61243-5 sulle interfacce del sistema di rilevamento della tensione non integrato, per la parte fissa e per gli indicatori a innesto
  - Sono disponibili unità di prova mobili (opzionali)
  - Ogni apparecchiatura di manovra include come accessori 3 indicatori a innesto (quantità superiori a richiesta)



Sistema di rilevamento della tensione integrato IVIS – Indicazione "Tensione zero"



Indicazione trifase "Presenza tensione" sul display IVIS

### Sistema di rilevamento della tensione integrato IVIS

Il sistema di rilevamento della tensione integrato IVIS può essere installato opzionalmente in qualunque pannello apparecchiature di manovra GMA con un partitore di tensione capacitivo.

Il sistema di rilevamento della tensione integrato IVIS serve ad accertare:

- La presenza della tensione di esercizio
- L'isolamento dall'alimentazione
- La comparazione delle fasi

Gli indicatori LCD sul display del sistema IVIS indicano la presenza di tensione attraverso rilevatori capacitivi del conduttore primario per ogni fase. Il sistema IVIS controlla continuamente che le seguenti condizioni siano conformi alla norma IEC/EN 61243-5 pertinente:

- Le condizioni di risposta per un'indicazione inequivocabile di presenza o assenza tensione
- Le condizioni per le prove di ripetizione continue integrate dei sistemi IVIS integrati

Solo quando si verificano entrambe le condizioni, il sistema IVIS visualizza un segnale luminoso continuo per ogni fase.

Il sistema controlla continuamente il circuito di prova in base ai criteri summenzionati e indica la non conformità alle condizioni per la prova di ripetizione tramite un segnale luminoso lampeggiante. In questo caso, il sistema richiede una verifica.

Il sistema IVIS è stato sviluppato per garantire la massima affidabilità operativa:

- Assenza di requisiti di manutenzione
  - Elettronica in involucro impermeabile
  - Non occorrono prove di ripetizione con apparecchiature mobili
- Non occorre una tensione ausiliaria
- Prove di ripetizione continue integrate delle interfacce dell'intero circuito per la verifica dell'assenza di tensione



In virtù delle numerose opzioni applicative, la gamma GMA fornisce una soluzione efficiente per il controllo, il monitoraggio e la protezione nelle reti di distribuzione elettrica

Grazie ai dispositivi integrati, la gamma GMA si interfaccia facilmente con i sistemi di monitoraggio e controllo, le sottostazioni e il controllo degli impianti elettrici

## Know-how e gestione: due elementi imprescindibili per tutti gli impianti distribuzione a media tensione

Con l'aumento della domanda di produzione di energia elettrica decentralizzata e i requisiti di adattabilità degli impianti elettrici sempre più rigidi, i gestori delle reti elettriche hanno bisogno di soluzioni più flessibili, reattive e scalabili che siano facili da riconfigurare (c.d. "smart grid" e "smart system").

Per le aziende elettriche, il know-how, la consapevolezza e la reattività sono requisiti imprescindibili.

- Lo stato di funzionamento corrente dell'impianto di distribuzione e dei pannelli apparecchiature di manovra deve essere sempre chiaro
- Gli interventi necessari per la gestione degli impianti elettrici devono basarsi sempre sullo stato corrente e devono essere eseguiti senza alcun rischio



Monitoraggio del gas



Manometro che indica la disponibilità all'uso

## Monitoraggio del gas isolante

La pressione del gas isolante di ogni cella a gas viene monitorata in vari modi:

### Opzione 1

La combinazione di densostato del gas con compensazione della temperatura è implementata assieme agli indicatori LED in un computer, ad es. GemControl o altra apparecchiatura digitale idonea.

Ogni interruttore ausiliario sul densostato del gas è dotato di indicatori LED a 2 livelli:

- 1° livello: "Avvertenza"
- 2° livello: "Allarme"

Detti livelli di segnalazione possono essere trasferiti in remoto, se necessario, con l'implementazione in un computer.

### Opzione 2

Manometro che indica la disponibilità all'uso tramite display con segmenti colorati. Questo indicatore segnala la disponibilità all'uso direttamente sul pannello di servizio del pannello apparecchiature di manovra tramite la posizione del puntatore nei segmenti:

- "Verde" = pronto all'uso
- "Giallo" = avvertenza
- "Rosso" = allarme



Manometro con contatti ausiliari

**Opzione 3**

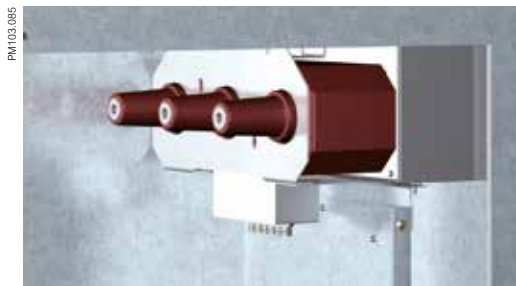
Manometro che indica la disponibilità all'uso tramite segmenti colorati e contatti ausiliari. Questo indicatore segnala la disponibilità all'uso direttamente sul pannello di servizio del pannello apparecchiature di manovra tramite la posizione del puntatore nei segmenti:

- "Verde" = pronto all'uso
- "Giallo" con 1 contatto ausiliario = avvertenza
- "Rosso" con 1 contatto ausiliario = allarme

I contatti ausiliari servono a trasmettere elettricamente il livello di avvertenza o di allarme.

Per il monitoraggio del gas è possibile implementare una sola esecuzione alla volta tra quelle summenzionate.

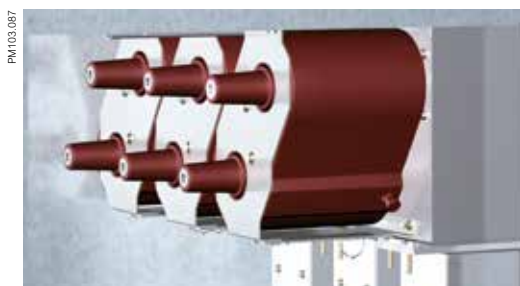




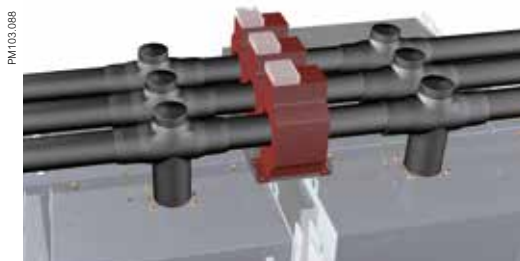
Blocco trasformatore di corrente su isolatori, larghezza pannello 450 mm



Blocco trasformatore di corrente su isolatori con nucleo supplementare opzionale, larghezza pannello 600 mm



Blocchi trasformatore di corrente su entrambi gli isolatori, larghezza pannello 800 mm



Trasformatore di corrente per sbarre di distribuzione

## Trasformatore di corrente

La linea GMA utilizza trasformatori di corrente a nucleo toroidale a bassa tensione induttiva. I conduttori specifici delle apparecchiature di manovra formano il conduttore primario dei trasformatori di corrente.

- I trasformatori di corrente non sono soggetti a sollecitazioni dielettriche lato alta tensione
- Sono installati sempre all'esterno della cella a gas
- Le linee secondarie integrate nel blocco trasformatore sono instradate nello scomparto bassa tensione senza terminali intermedi

## Trasformatore di corrente nel blocco linea feeder in uscita

- Si basa su isolatori conici a innesto estesi e collegati a terra per il collegamento dei cavi
- È possibile adeguare o sostituire i trasformatori di corrente senza interferire con la cella a gas
- Pannello da 450 e 600 mm di larghezza con 1 isolatore conico a innesto esterno per conduttore:
  - I nuclei toroidali per i conduttori L1-L2-L3 sono uniti meccanicamente per formare una struttura a blocco comune.
- Trasformatore supplementare nel pannello apparecchiature di manovra da 600 mm di larghezza con 1 isolatore conico a innesto esterno per conduttore:
  - Nucleo supplementare per trasformatori elettrici particolarmente sofisticati
  - Un blocco trasformatore comune tramite conduttori i L1-L2-L3 si sovrappone all'area dell'isolatore conico cavi esterno
- Pannello da 800 mm di larghezza con 2 isolatori conici a innesto esterni per conduttore:
  - Un blocco trasformatore comune ovale sui 2 isolatori di un conduttore

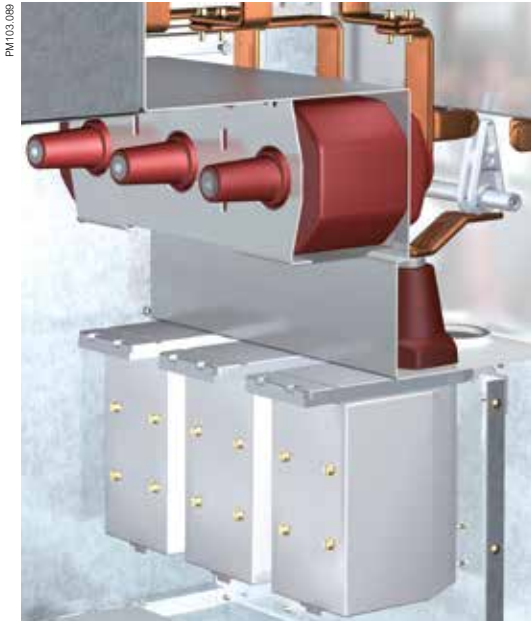
## Trasformatore di corrente per sbarre di distribuzione

- Possibilità di collegamento a ogni sezione delle sbarre di distribuzione
  - Trasformatore con avvolgimento a bassa tensione unipolare sulla sbarra di terra
  - Fissaggio tramite adattatore tra due pannelli apparecchiature di manovra GMA base
  - Nuclei del trasformatore di corrente per misurazione della fatturazione
- Per la misurazione della fatturazione, è possibile implementare un nucleo di misurazione in un modello calibrabile o calibrato.

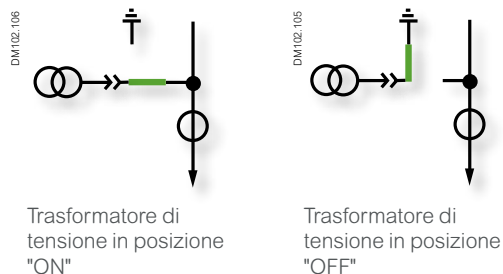
## Dati tecnici\* per trasformatori di corrente GMA

Tensione massima		0,72 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale di breve durata (prova avvolgimenti)		3 kV
Frequenza nominale		50/60 Hz
Corrente nominale primaria		Da 50 A a 2500 A
Corrente nominale secondaria		1 o 5 A
Intensità della corrente continua termica nominale		1,0× intensità della corrente nominale primaria 1,2× intensità della corrente nominale primaria (opzionale)
Numero di nuclei (per blocco linea feeder in uscita)		Max 3
Dati dei nuclei del trasformatore di corrente (a seconda delle correnti primarie)		
Nuclei di misurazione*	Potenza	Da 2,5 a 10 VA
	Classe	Da 0,2 a 1
	Fattore di sovracorrente	FS10
Nuclei di protezione*	Potenza	Da 2,5 a 30 VA
	Classe	5P o 10 P
	Fattore di sovracorrente	Da 10 a 30
Intensità della corrente nominale di breve durata termica		Max 31,5 kA, 3 s
Norme		IEC/EN 61869-2

\* Altri valori su richiesta



Trasformatore di tensione in cella cavi con dispositivo di sezionamento (illustrazione: cella a gas aperta)



## Trasformatori di tensione

Caratteristiche dei trasformatori di tensione induttivi:

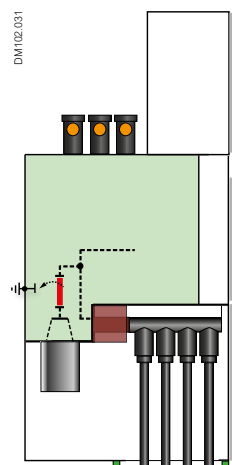
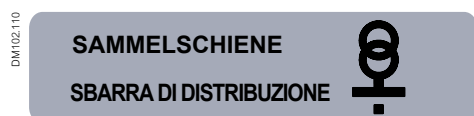
- Trasformatori di tensione isolati unipolari
- Totalmente racchiusi e collegati a terra in base al sistema
- Oltre all'avvolgimento principale, è possibile includere un avvolgimento ausiliario supplementare per il rilevamento di guasti a terra (opzionale)
  - Modello con una presa nell'avvolgimento principale per la commutabilità su due tensioni nominali differenti del sistema ad alta tensione (opzionale)
  - Avvolgimenti separati calibrabili o calibrati per la misurazione della fatturazione (opzionali)
- Disponibile con fusibili alta tensione integrati (opzionali)

## Collegamento dei trasformatori di tensione

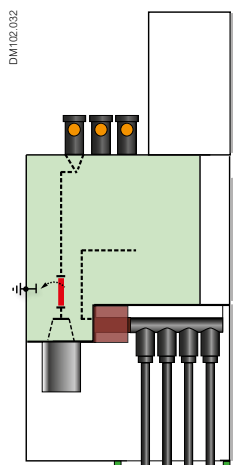
- I trasformatori di tensione sono estremamente sicuri grazie all'integrazione in una cella cavi GMA in involucro metallico (anche per i trasformatori di tensione delle sbarre di distribuzione)
- Dispositivo di sezionamento lato alta tensione (opzionale)
  - Prova cavi alta tensione senza rimozione dei trasformatori di tensione
  - Rimessa in servizio rapida del pannello apparecchiature di manovra GMA nel caso improbabile di guasto del trasformatore di tensione
  - Condizioni di lavoro estremamente sicure e interruzioni brevi se occorre sostituire i trasformatori di tensione
  - Dispositivi di sezionamento in cella a gas con posizioni di commutazione "ON" e "OFF - trasformatore collegato a terra"
- I trasformatori di tensione sono già assemblati, pronti al collegamento per l'uso e collaudati in fabbrica
- Sono collocati all'esterno della cella a gas
- Adattamento lato alta tensione e meccanicamente tramite isolatori conici interni
- Possono essere sostituiti senza intervento nella cella a gas
- I trasformatori di tensione non richiedono maggiore larghezza dei pannelli
- Attuazione dal lato anteriore dell'apparecchiatura di manovra e di controllo
- Meccanismo di controllo e indicazione della posizione di commutazione dalla parte anteriore dell'apparecchiatura di manovra
  - Sono installati direttamente dietro il coperchio rimovibile della cella cavi
  - Sono accessibili dopo la rimozione del coperchio della cella cavi
  - Per tutti e tre i conduttori
  - Manopola di blocco nelle posizioni finali definite
  - Lucchettabili
  - Il design e la gestione dei trasformatori di tensione per linee in uscita e sbarre di distribuzione sono identici



Trasformatore di tensione (schema)  
per misurazione linea feeder



Trasformatore di tensione  
(schema) per  
misurazione linea feeder



Trasformatore di tensione  
(schema) per misurazione  
sbarre di distribuzione

### Trasformatore di tensione per linee feeder in uscita

- Installazione in pannelli di larghezza:
  - 600 mm
  - 800 mm
- Sempre con dispositivo di sezionamento lato alta tensione

### Trasformatore di tensione per sbarre di distribuzione

- Collegamento nella cella a gas lato alta tensione, con presa sotto l'isolatore delle sbarre di distribuzione
- Installazione in pannelli apparecchiature di manovra GMA da 600 mm di larghezza senza trasformatore di tensione per linee in uscita
- Indipendente dal montaggio in sede delle sezioni delle sbarre di distribuzione
  - Montaggio, cablaggio e collaudo in fabbrica nella cella collegamenti in involucro metallico
  - I trasformatori di tensione per sbarre di distribuzione non richiedono operazioni di assemblaggio in sede
- Dispositivo di sezionamento lato alta tensione (opzionale per i trasformatori di tensione per sbarre di distribuzione)

### Dati tecnici\* per trasformatori di tensione GMA

#### Avvolgimenti alta tensione

Tensione nominale		12	15/17,5	24
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale di breve durata	kV	20	38	50
Tensione nominale di tenuta a impulsi atmosferici	kV	60	95	125
Tensioni di servizio		Da 3,3/√3 a 11/√3	Da 11/√3 a 15/√3	Da 17,5/√3 a 23/√3
Fattore nominale di tensione	U <sub>n</sub> /8 ore = 1,9; U <sub>n</sub> permanente = 1,2			
Avvolgimento secondario				
Tensione di servizio dell'avvolgimento di misurazione	V	100/√3; 110/√3; 120/√3		
Avvolgimento ausiliario	V	100/3; 110/3; 120/3		
Limite corrente termica dell'avvolgimento di misurazione	A	6		
Corrente continua nominale 8 ore	A	4		
Potenza con classe di precisione*		Classe 0,2: fino a 20 VA Classe 0,5: fino a 60 VA Classe 1: fino a 120 VA		
Norme	IEC/EN 61869-3			

\* Altri valori su richiesta

## Dati per fusibili HVHRC

Per la protezione dei trasformatori di distribuzione, è possibile utilizzare fusibili di riserva HVHRC solo con interruttori termici integrati per apparecchiature di manovra GMA con isolamento a gas.

L'intervento degli interruttori termici, in caso di:

- Sovraccarico dei fusibili HVHRC in presenza di correnti di sovraccarico inammissibili
- Fusibili HVHRC già danneggiati, viene attuata la chiusura da parte dell'interruttore-sezionatore

In tal modo, si evitano sovraccarichi termici dell'involucro del fusibile.

Nell'ordine di acquisto occorre specificare i seguenti dati:

- Potenza nominale del trasformatore
- Tensione di esercizio del trasformatore
- Corrente nominale dei fusibili HVHRC selezionati

A richiesta sono disponibili elenchi di scelta dei fornitori approvati di fusibili HVHRC. Tali elenchi di scelta tengono conto delle seguenti norme e regolamenti:

- Protezione dei trasformatori di distribuzione in conformità alla norma IEC 60787, VDE 0670, parte 402
- Fusibili conformi alla norma IEC 60282-1 o DIN 43625 (percussore di tipo "medio" con forza di sgancio iniziale max 80 N)
- Specifiche IEC 62271-105
- Max temperatura ambiente per apparecchiature di manovra: 40 °C in conformità alla norma IEC 62271-1, identica con max temperatura ambiente per apparecchiature di manovra alloggiate in una sottostazione chiusa in conformità alla norma IEC 62271-202
- Trasformatore non funzionante in condizioni di sovraccarico
- Limiti di aumento della temperatura nell'involucro delle apparecchiature di manovra

## Fornitori approvati di fusibili HVHRC

I fornitori indicati offrono le seguenti serie di fusibili HVHRC con sgancio a percussore integrato e interruttore termico:

Serie	Fornitore
Fusibili di riserva HVHRC	SIBA max 50 A

È possibile rivolgersi ad altri fornitori solo dopo aver consultato il produttore.

[illegible]

- ## Dimensioni dei fusibili

Designazione del tipo	Calibro "D" o "e" in mm
GMA/12-2/... con adattatore 17,5 kV	292
GMA 24/...	442



# Installazione e collegamento

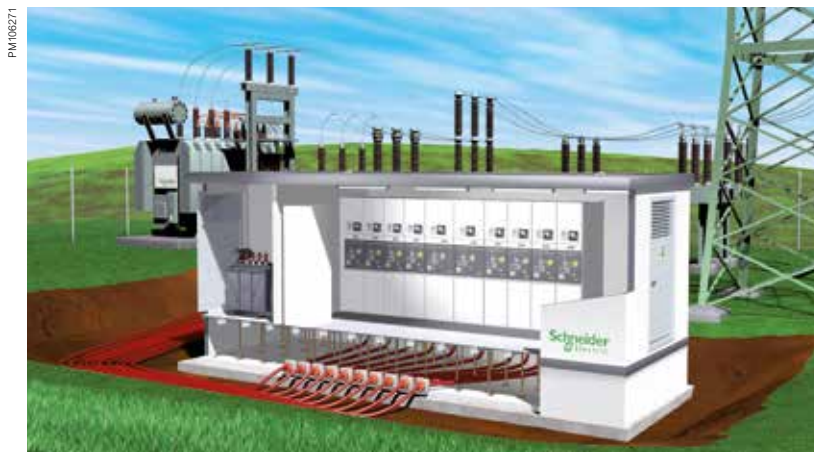
# Installazione e collegamento

Panoramica	86
Progettazione del locale	87
Layout	90
Configurazione della sede	93
Collegamento dei cavi	94
Sistema conico esterno	94
Fissaggio	95
Elenco spinotti per cavi	96
Pannelli con accessori	104



### Altezza soffitto 2,4 m

Apparecchiature GMA fino a 24 kV - 31,5 kA / 3 s - 2500 A, installazione in prossimità della parete, IAC AFL 31,5 kA con altezza soffitto 2400 mm



### Apparecchiature GMA fino a 24 kV - 31,5 kA / 3 s - 2500 A, indipendenti

Apparecchiatura indipendente, con condotto pressione lato posteriore, sfiato della pressione all'interno dell'ambiente, IAC AFLR 31,5 kA - 1 s



Apparecchiatura indipendente, con condotto pressione, sfiato della pressione all'esterno dell'ambiente, IAC AFLR 31,5 kA - 1 s

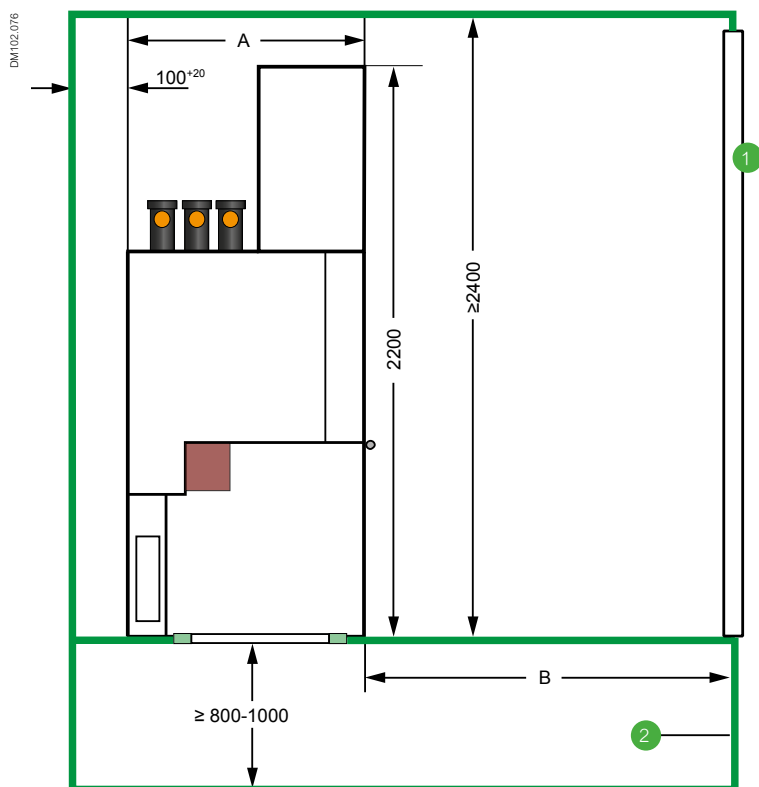


## Installazione delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA

La norma IEC/EN 62271-200 prescrive "condizioni ammissibili minime" per l'installazione delle apparecchiature di manovra e di controllo con classificazione di tenuta agli archi interni IAC.

Per l'installazione delle apparecchiature di manovra e di controllo GMA è obbligatorio attenersi scrupolosamente alle istruzioni e alle informazioni pertinenti alle altezze minime degli ambienti e alle distanze dalle pareti.

La norma citata prescrive "condizioni minime". Secondo la norma IEC DIN EN 62271-200, eventuali condizioni di installazione differenti devono essere sottoposte a prove per la classificazione di tenuta agli archi interni IAC.



### Dati progettuali

Dimensioni minime nell'edificio  
Esempi conformi alla norma IEC 62271-200,  
classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL con  
altezza minima del locale

- 1 Varco per il posizionamento delle apparecchiature
  - Larghezza  $\geq 1100$  mm (se questa misura non è possibile, chiedere la larghezza minima del varco per il trasporto)
  - Altezza  $\geq 2400$  mm (se questa misura non è possibile, chiedere l'altezza del varco senza scomparto bassa tensione)
- 2 Le dimensioni del condotto cavi o del basamento dipendono dal minimo raggio di piegatura ammissibile dei cavi ad alta tensione
  - Dimensione A = profondità pannello
  - Dimensione B = larghezza corridoio, anche per la sostituzione dei pannelli apparecchiature di manovra
  - Dimensioni inferiori disponibili su richiesta

Nota:

La profondità massima del pannello (dimensione A) nella configurazione delle apparecchiature di manovra determina la larghezza totale delle apparecchiature di manovra e di controllo e le dimensioni minime nell'edificio.

### Dimensioni principali con classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL

Tipo di pannello	Corrente nominale linea feeder	Larghezza pannello	Dimensione A	Dimensione B
	A			
CB, DI, T1	630-800	450	875	1300
CB, DI	630-1250	600	1005*	1300
BC	-1250	800	1005	1300
CB, DI	1600-2500 A	800	1280	1750
BC	$\geq 1250$ A	1000	1280	1750

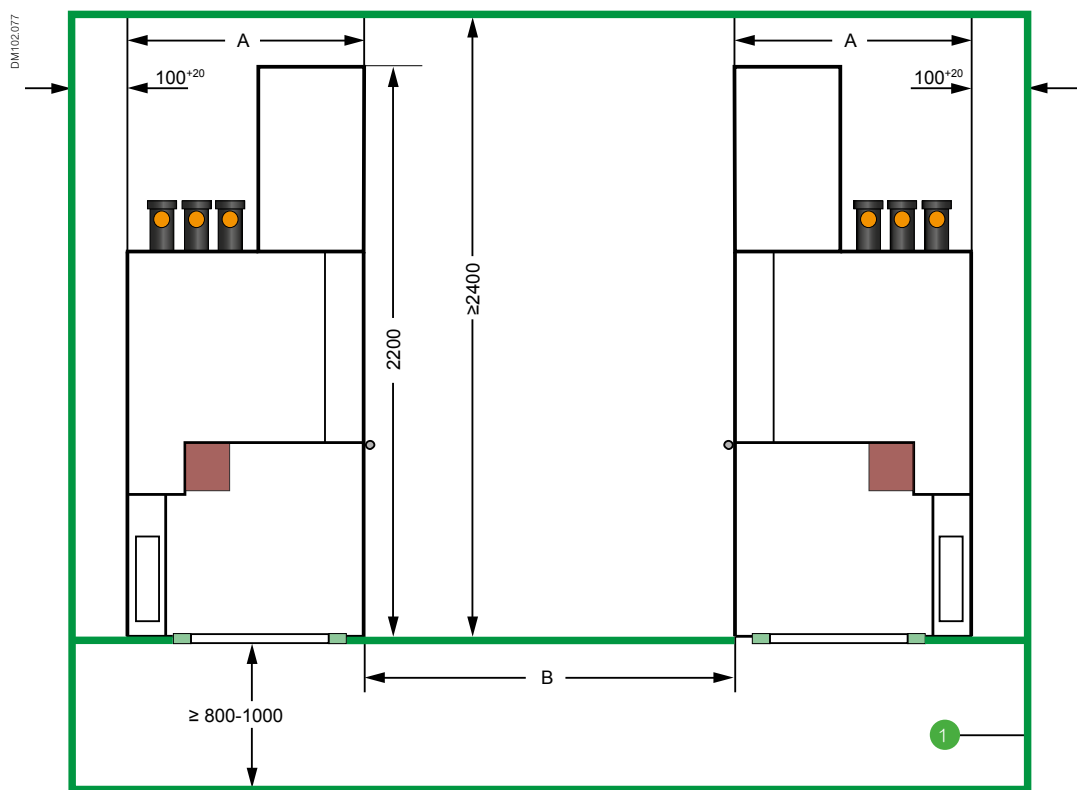
\* 875 per 630 A, 25 kA senza trasformatore di tensione

# Progettazione del locale

Installazione faccia a faccia e con la parte posteriore rivolta alla parete - IAC AFL

## Dati progettuali

Dimensioni minime nell'edificio. Esempi conformi alla norma IEC 62271-200, classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL con altezza minima del locale



- 1 Le dimensioni del condotto cavi o del basamento dipendono dal raggio minimo di piegatura ammissibile dei cavi ad alta tensione
- Dimensione A = profondità pannello
  - Dimensione B = larghezza corridoio, anche per la sostituzione del pannello
  - Dimensioni inferiori disponibili su richiesta

Nota:  
La profondità massima del pannello (dimensione A) nella configurazione delle apparecchiature di manovra determina la larghezza totale delle apparecchiature di manovra e di controllo e le dimensioni minime nell'edificio.

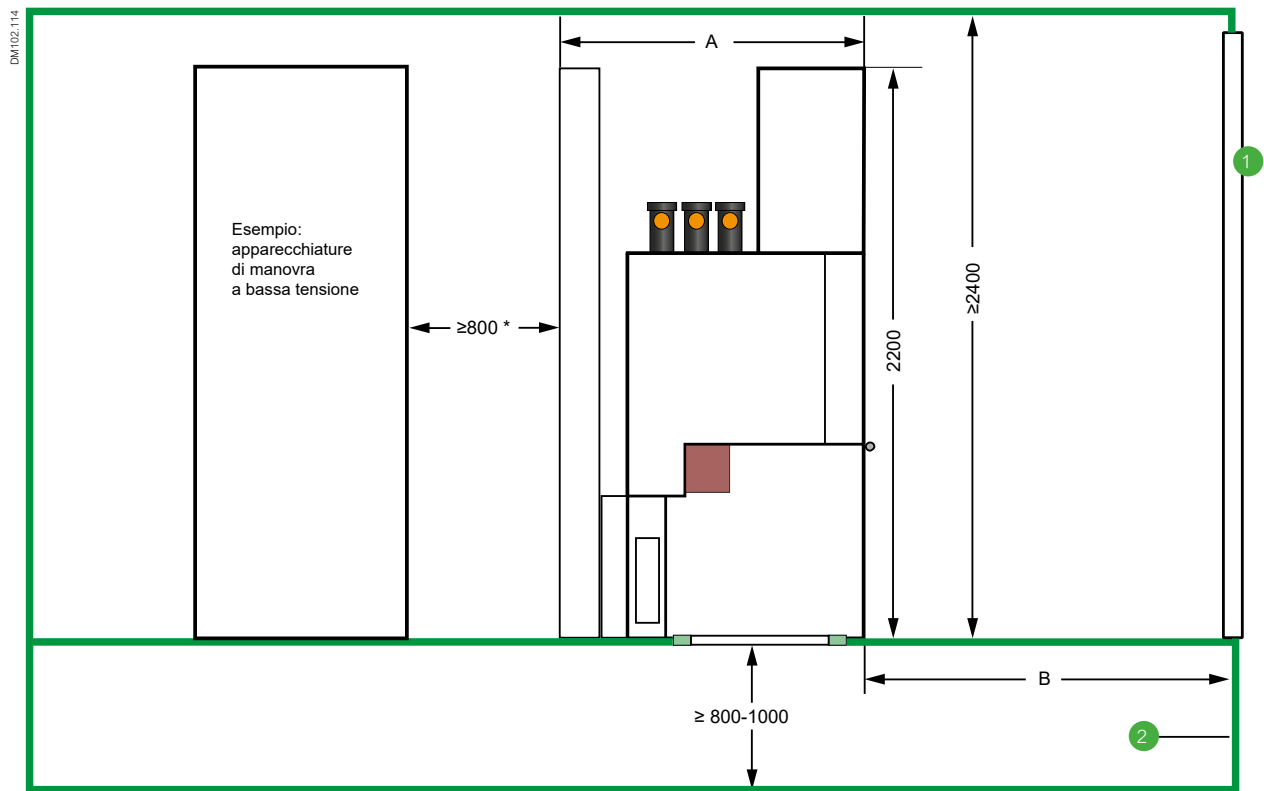
## Dimensioni principali con classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL

Tipo di pannello	Corrente nominale linea feeder	Larghezza pannello mm	Dimensione A mm	Dimensione B mm
	A			
CB, DI, T1	630-800	450	875	1300
CB, DI	630-1250	600	1005*	1300
BC	-1250	800	1005	1300
CB, DI	1600-2500 A	800	1280	1750
BC	≥ 1250 A	1000	1280	1750

\* 875 per 630 A, 25 kA senza trasformatore di tensione

Dati progettuali

Dimensioni minime nell'edificio, installazione indipendente. Esempi conformi alla norma IEC 62271-200, classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFLR con altezza minima del locale



- 1 Varco per il posizionamento delle apparecchiature:
- Larghezza  $\geq 1100$  mm (se questa misura non è realizzabile, chiedere la larghezza minima del varco per il trasporto)
  - Altezza  $\geq 2400$  mm (se questa misura non è realizzabile, chiedere l'altezza del varco senza scomparto bassa tensione)
- 2 Le dimensioni del condotto cavi o del basamento dipendono dal raggio minimo di piegatura ammissibile dei cavi ad alta tensione
- Dimensione A = profondità pannello
  - Dimensione B = larghezza corridoio, anche per la sostituzione del pannello
  - Dimensioni inferiori disponibili su richiesta

\* È possibile una riduzione fino a 100 mm

Dimensioni principali con classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFLR

Tipo di pannello	Corrente nominale linea feeder	Larghezza pannello	Dimensione A	Dimensione B
	A			
CB, DI, T1	630-800	450	1125	1400
CB, DI	630-1250	600	1125	1400
BC	-1250	800	1125	1400
CB, DI	1600-2500 A	800	1400	1800
BC	$\geq 1250$ A	1000	1400	1800

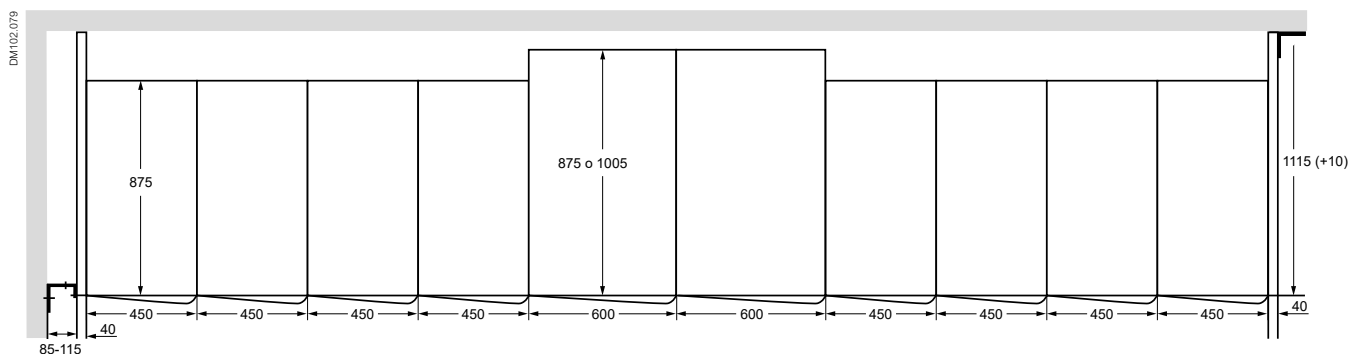
Nota:

La profondità massima del pannello (dimensione A) nella configurazione delle apparecchiature di manovra determina la larghezza totale delle apparecchiature di manovra e di controllo e le dimensioni minime nell'edificio.

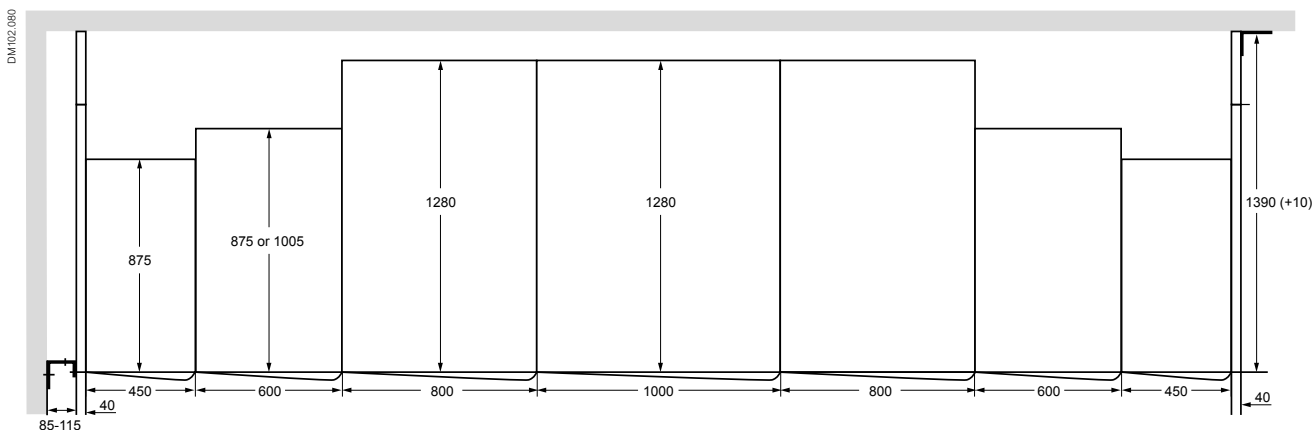
Condotto di sfiato della pressione esterno all'edificio disponibile su richiesta.

### Piano di allocazione degli spazi

Esempio di installazione di apparecchiatura GMA con 2 linee da 1250 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL di cui alla norma IEC 62271-200



Esempio di installazione di apparecchiatura GMA con 2 linee feeder e sezionatore sbarre di distribuzione da 1250 A fino a 2500 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL di cui alla norma IEC 62271-200

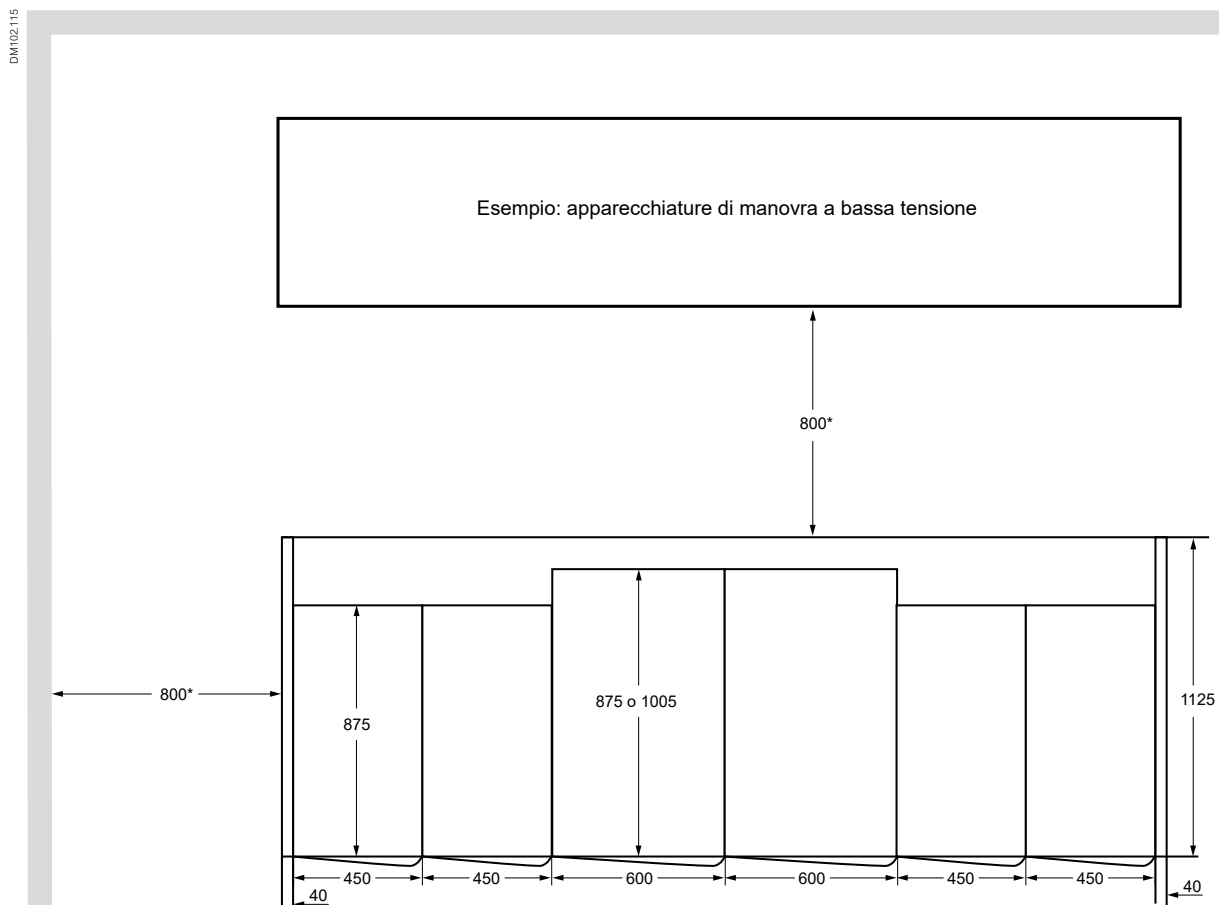


## Layout

Installazione indipendente - IAC AFLR  
Sbarra di distribuzione  $\leq 1250$  A

### Piano di allocazione degli spazi

Esempio di installazione indipendente di apparecchiatura GMA con condotto di sfogo della pressione, 2 linee fino a 1250 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFLR di cui alla norma IEC 62271-200



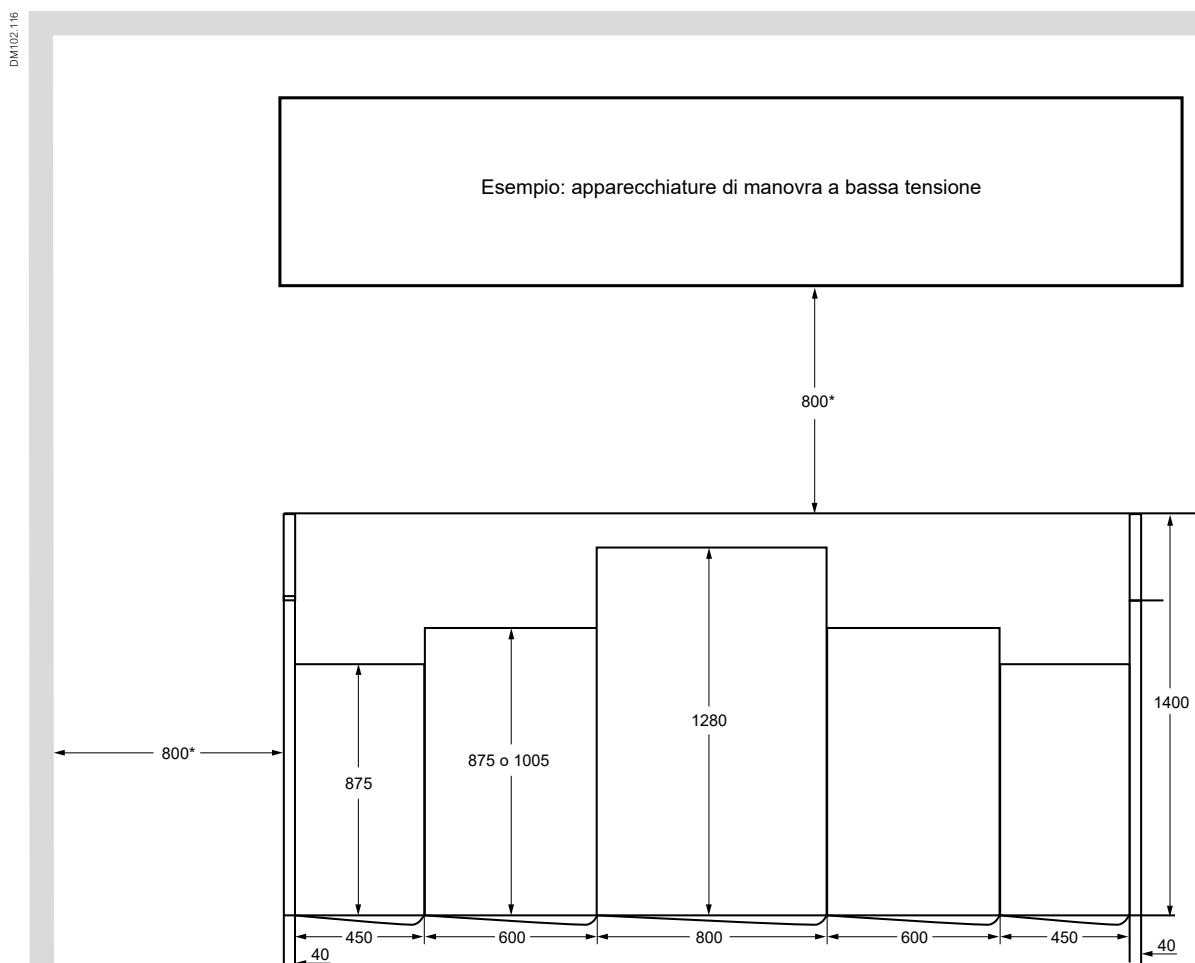
\* Le tolleranze possono essere ridotte fino a 100 mm.

## Layout

Installazione indipendente - IAC AFLR  
Sbarra di distribuzione verticale oltre 1250 A  
fino a 2500 A

### Piano di allocazione degli spazi

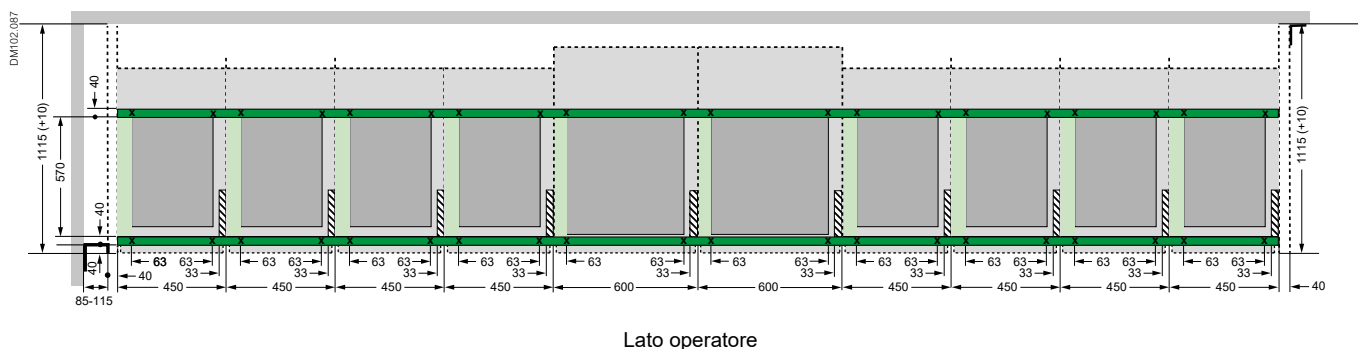
Esempio di installazione indipendente di apparecchiatura GMA con condotto di sfogo della pressione, 1 linea da oltre 1250 A fino a 2500 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFLR di cui alla norma IEC 62271-200



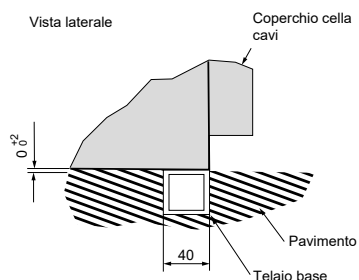
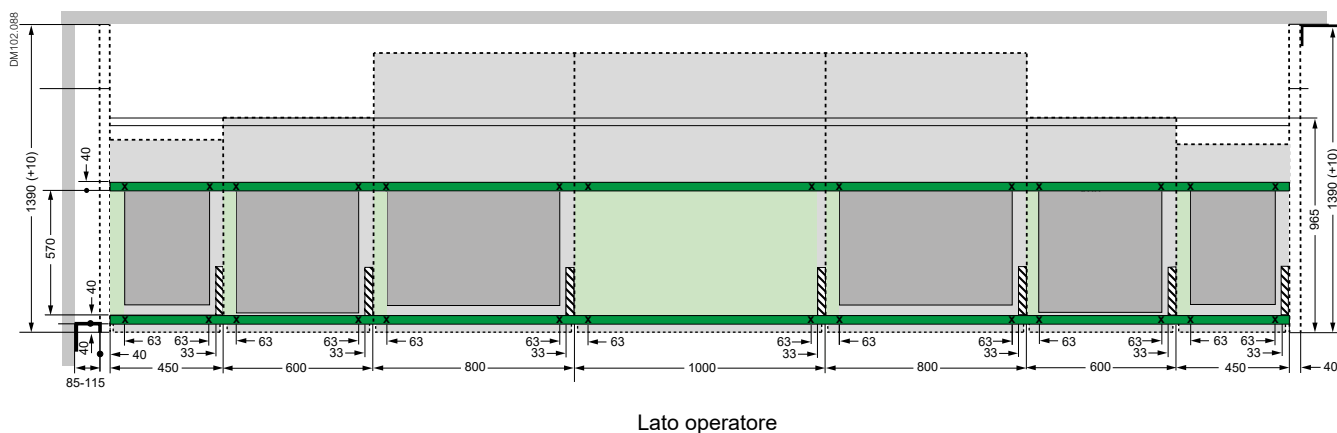
\* Le tolleranze possono essere ridotte fino a 100 mm.

## Organizzazione del telaio base

Esempio con 2 linee da 1250 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL di cui alla norma IEC 62271-200



Esempio con 2 linee feeder e sezionatore sbarre di distribuzione da 1250 A fino a 2500 A, tenendo conto della classificazione di tenuta agli archi interni IAC AFL di cui alla norma IEC 62271-200

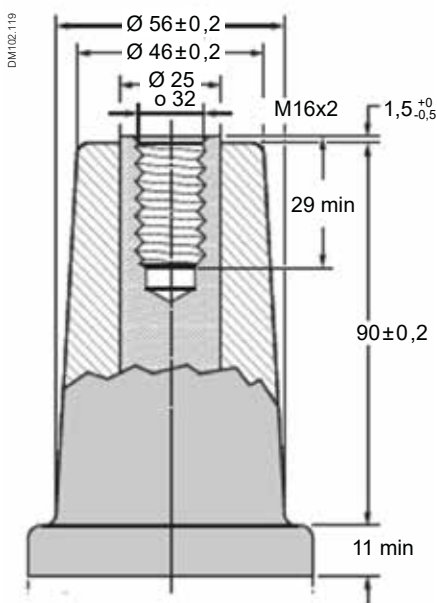


- Telaio base in acciaio, 40×40×4 mm  
Lato superiore del pavimento = lato superiore del telaio base
- Tra gli armadi apparecchiature di manovra è possibile montare rinforzi trasversali (ad es. 20×40×2 mm)  
In caso di falso pavimento, i rinforzi trasversali sono necessari per consolidare adeguatamente la struttura
- Ingresso dei cavi esterni a bassa tensione
- Fissaggio dell'armadio apparecchiature di manovra (tramite fori realizzati durante il montaggio)
- Telaio base in acciaio, 40×40×4 mm; se la corrente nominale delle sbarre di distribuzione è superiore a 1250 A, è necessario un terzo telaio base a sostegno dei pannelli  
I telai base servono solo a sostenere questi pannelli e non sono fissati ai pannelli tramite viti





Esempio di collegamento e fissaggio dei cavi:  
pannello largo 600 mm, senza cavi



Dimensioni dei connettori conformi alla norma  
EN 50181

## Sistema di collegamento dei cavi conico esterno

Tutti i terminali dei cavi nei pannelli interruttori GMA sono dotati di isolatori conici esterni.

Le dimensioni geometriche sono conformi alla norma EN 50181:2010 per gli isolatori a innesto oltre 1 kV fino a 52 kV e da 250 A a 2,5kA per apparecchi diversi da trasformatori a riempimento con liquido nelle seguenti configurazioni:

- Isolatore conico esterno
- Terminale di tipo C
- Corrente nominale  $I_r = 1250$  A
- Contatto a vite con filettatura interna M16
- Diametro nominale del perno conduttore  $d_5 = 25$  o 32 mm
- Materiale di contatto del perno conduttore: rame (Cu)
- Superficie di contatto con capocorda: rame, metallico

Gli isolatori nella cella cavi GMA, per combinazioni interruttore e interruttore-fusibile, sono disposti come di seguito indicato:

- Pannello largo 450 mm, max 800 A: 1 isolatore di tipo C per fase
- Pannello largo 600 mm, max 1250 A: 1 isolatore di tipo C per fase
- Pannello largo 800 mm, oltre 1250 A fino a 2500 A: 2 isolatori di tipo C per fase

### Scelta dei connettori a vite per i cavi

I connettori a vite per i cavi devono essere adatti agli isolatori conici esterni summenzionati.

Per il collegamento ai pannelli apparecchiature di manovra GMA, è preferibile utilizzare connettori a vite per i cavi, limitatori di picchi e accessori di marche e tipi specificati nei seguenti elenchi di scelta.

È obbligatorio attenersi scrupolosamente ai dati e alle informazioni contenute nelle istruzioni di montaggio separate per le apparecchiature di manovra e di controllo GMA e alle informazioni dei produttori inerenti alla scelta e al montaggio dei connettori a vite per i cavi e dei limitatori di picchi, accessori inclusi.

Nel caso di correnti superiori a 630 A, la capacità di trasporto della corrente richiesta deve essere garantita e concordata con il fornitore selezionando le combinazioni di connettori a vite per i cavi appropriate.

I pannelli apparecchiature di manovra con 2 isolatori conici esterni per conduttore devono essere dotati dello stesso numero di cavi di tipo e sezione identici su entrambe le parti del collegamento. Per altre opzioni, consultare Schneider Electric



Esempio di collegamento e fissaggio dei cavi: pannello largo 600 mm



Esempio di morsetto per cavo: id-technik

## Fissaggio dei cavi

Ogni cavo ad alta tensione deve essere fissato al relativo supporto nella cella collegamenti GMA. I supporti dei cavi sono inclusi nell'ambito della fornitura dei pannelli apparecchiature di manovra GMA. Il numero di cavi da installare per conduttore in ogni pannello deve essere specificato nell'ordine delle apparecchiature di manovra.

I cavi di sezioni superiori a 500 mm<sup>2</sup> devono essere fissati anche sotto al pannello. In questo caso, i supporti dei cavi devono essere ordinati come apparecchiature opzionali.

I morsetti speciali, realizzati in poliammide rinforzata in fibra di vetro per cavi di potenza ad alta tensione, sono particolarmente adatti al fissaggio di cavi protetti dai corto circuiti nei pannelli apparecchiature di manovra GMA.

Le caratteristiche di questi morsetti per i cavi includono il necessario fissaggio protetto dai corto circuiti, più:

- Montaggio rapido e semplice senza utensili speciali
- Design compatto, particolarmente adatto al collegamento di numerosi cavi nei pannelli apparecchiature di manovra GMA
- Stabilità a temperature estremamente elevate
- Anticorrosione
- Riciclabilità totale

Su richiesta, sono disponibili morsetti idonei per cavi ad alta tensione.

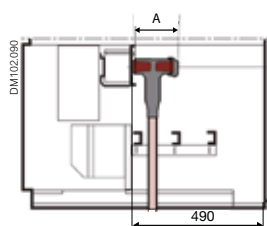
## Accessori per i collegamenti dei cavi

I produttori di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi possono fornire altri accessori, ad es. adattatori per:

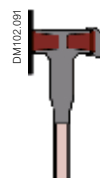
- Collegamento di apparecchiature per prove di cavi ad alta tensione
- Collegamento di un dispositivo di terra a comando manuale (sezionatore di terra di manutenzione)
- Prove della corrente primaria dei relè principali
- Terminazione a prova di tensione degli isolatori conici esterni non utilizzati

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- Isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannelli larghi 450 e 600 mm



<1250  
1 isolatore conico esterno  
per conduttore



N.	Numero di cavi per conduttore <sup>2)</sup>	Tensione nominale kV	Fornitore	Sezione conduttore mm <sup>2</sup>	Isolamento	Connettori a T per conduttore	Connettori a T compatti per conduttore
1	1	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	430TB/G o 480TB/G
2	1	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	484TB/G
3	1	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	K430TB/G o K480TB/G
4	1	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	K484TB/G
5	2	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	1 430TB/G o 1 480TB/G
6	2	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	1 484TB/G
7	2	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	1 K430TB/G o 1 K480TB/G
8	2	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	1 K484TB/G
9	3	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	1 430TB/G o 1 K480TB/G
10	3	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	1 K484TB/G
11	3	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	1 K430TB/G o 1 K480TB/G
12	3	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	1 K484TB/G
13	1	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 12-630
14	1	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 24-630
15	1	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
16	1	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
17	1	≤ 24	Cavi nkt	400-630	Silicone	-	1 CB 36-630 (1250)
18	2	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 12-630
19	2	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
20	2	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 12-630
21	2	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 24-630
22	2	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
23	2	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 24-630
24	2	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800AI RE	Silicone	-	2 CB 36-630 (1250)
25	2	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800AI RE	Silicone	-	1 CB 36-630 (1250)
26	3	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 12-630
27	3	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
28	3	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	1 CB 24-630
29	3	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	1 CB 24-1250/2
30	3	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800AI RE	Silicone	-	1 CB 36-630 (1250)

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

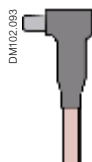
2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) 4 cavi in pannelli larghi 600 mm su richiesta.

4) Per conduttori con sezioni ≥ 500 mm<sup>2</sup>, è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- Isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannelli larghi 450 e 600 mm



DM102.094



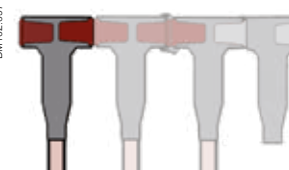
DM102.095



DM102.096



DM102.097



N.	Spinotti di accoppiamento per conduttore	Accoppiatori per conduttore	Limitatori di picchi <sup>1)</sup> per conduttore		Lunghezza A Max 490 mm		
			Versione 1	Versione 2	Senza limitatore di picchi	Versione 1	Versione 2
1		-	-	300SA o 800SA	185	-	290
2		-	-	800SA	185	-	290
3		-	-	300SA o 800SA	185	-	290
4		-	-	800SA	185	-	290
5	1 300PB/G o 1 800PB/G	-	-	300SA o 800SA	290	-	395
6	1 804PB/G	-	-	800SA	290	-	400
7	1 K300PB/G o 1 K800PB/G	-	-	300SA o 800SA	290	-	395
8	1 K804PB/G	-	-	800SA	290	-	400
9	2 300PB/G o 2 800PB/G	-	-	-	395	-	-
10	2 804PB/G	-	-	-	400	-	-
11	2 K300PB/G o 2 K800PB/G	-	-	-	395	-	-
12	2 K804PB/G	-	-	-	400	-	-
13	-	-	CSA 12	-	190	290	-
14	-	-	CSA 24	-	190	290	-
15	-	-	CSA 12	-	190	290	-
16	-	-	CSA 24	-	190	290	-
17	-	-	CSA 24	-	190	290	-
18	1 CC 12-630	-	CSA 12	-	290	390	-
19	1 CC 24-1250/2	-	CSA 12	-	300	410	-
20	-	1 CP1250-C	CSA 12	-	370	470	-
21	1 CC 24-630	-	CSA 24	-	290	390	-
22	1 CC 24-1250/2	-	CSA 24	-	300	410	-
23	-	1 CP1250-C	CSA 24	-	370	470	-
24	-	1 CP1250-M16	CSA 24	-	370	470	-
25	1 CC36-630 (1250)	-	CSA 24	-	300	400	-
26	2 CC 12-630	-	-	-	390	-	-
27	2 CC 24-1250/2	-	CSA 12	-	300	410	-
28	2 CC 24-630	-	-	-	390	-	-
29	2 CC 24-1250/2	-	CSA 24	-	300	410	-
30	2 CC36-630 (1250)	-	-	-	410	-	-

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

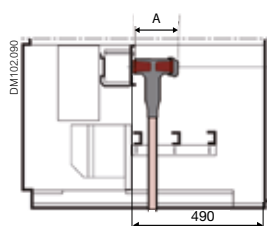
2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) 4 cavi in pannelli larghi 600 mm su richiesta.

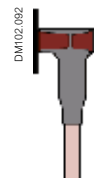
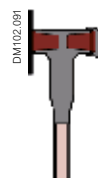
4) Per conduttori con sezioni  $\geq 500 \text{ mm}^2$ , è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- Isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannelli larghi 450 e 600 mm



<1250  
1 isolatore conico esterno  
per conduttore



N.	Numero di cavi per conduttore <sup>2)</sup>	Tensione nominale kV	Fornitore	Sezione conduttore mm <sup>2</sup>	Isolamento	Connettori a T per conduttore	Connettori a T compatti per conduttore
31	1	≤ 12		25-300	EPDM	-	DTS 636
32	1	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	
33	1	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	DTS 636
34	1	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	DTS 1242
35	2	≤ 12	Pfisterer	25-300	EPDM	-	1 DTS 636
36	2	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	1 DTS 1242
37	2	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	1 DTS 636
38	2	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	1 DTS 1242
39	3	≤ 12	Pfisterer	25-300	EPDM	-	1 DTS 636
40	3	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	1 DTS 1242
41	3	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	1 DTS 636
42	3	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	1 DTS 1242
43	1	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone		1 SET 12
44	1	≤ 12	Südkabel	185-500	Silicone	1 SEHDT 13	-
45	1	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	1 SET 24
46	1	≤ 24	Südkabel	300	Silicone	-	1 SEHDT 23,1
47	1	≤ 24	Südkabel	120-300	Silicone	-	1 SAT 24
48	1	≤ 24	Südkabel	185-630	Silicone	1 SEHDT 23	-
49	2	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
50	2	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	1 SET 12
51	2	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	2 SET 24
52	2	≤ 24	Südkabel	50-240	Silicone	-	1 SET 24
53	2	≤ 24	Südkabel	120-300	Silicone	-	2 SAT 24
54	3	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
55	3	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	1 SET 12
56	3	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	2 SET 24
57	3	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	1 SET 24
58	1	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	RSTI 58XX
59	1	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	RSTI 395X
60	1	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	RSTI 58XX
61	1	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	RSTI 595X
62	2	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	1 RSTI 58XX
63	2	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	1 RSTI 395X
64	2	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	1 RSTI 58XX
65	2	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	1 RSTI 595X
66	3	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	1 RSTI 58XX
67	3	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	1 RSTI 395X
68	3	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	1 RSTI 58XX
69	3	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	1 RSTI 595X

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

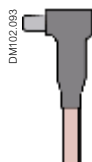
2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) 4 cavi in pannelli larghi 600 mm su richiesta.

4) Per conduttori con sezioni ≥ 500 mm<sup>2</sup>, è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- Isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannelli larghi 450 e 600 mm



DM102.094



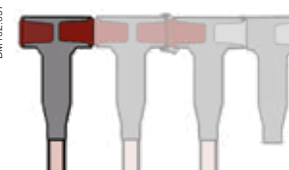
DM102.095



DM102.096



DM102.097



N.	Spinotti di accoppiamento per conduttore	Accoppiatori per conduttore	Limitatori di picchi <sup>1)</sup> per conduttore		Lunghezza A Max 490 mm		
			Versione 1	Versione 2	Senza limitatore di picchi	Versione 1	Versione 2
31	-	-	-	DAI 630	183	-	317
32	-	-	-	DAI 1250	205	-	343
33	-	-	-	DAI 630	183	-	317
34	-	-	-	DAI 1250	205	-	343
35	1 DTB 636	-	-	DAI 630	298	-	432
36	1 DTB 1242	-	-	DAI 1250	342	-	480
37	1 DTB 636	-	-	DAI 630	298	-	432
38	1 DTB 1242	-	-	DAI 1250	342	-	480
39	2 DTB 636	-	-	-	413	-	-
40	2 DTB 1242	-	-	-	480	-	-
41	2 DTB 636	-	-	-	413	-	-
42	2 DTB 1242	-	-	-	480	-	-
43	-	-	1 MUT 23.1	-	189	290	-
44	-	-	-	-	260	-	-
45	-	-	1 MUT 23.1	-	189	290	-
46	-	-	1 MUT 23.1	-	189	290	-
47	-	-	1 MUT 23.1	-	189	290	-
48	-	-	-	-	260	-	-
49	-	1 KU 23.2/23	1 MUT 23.1	-	362	464	-
50	1 SEHDK 13.1	-	1 MUT 23.1	-	290	391	-
51	-	1 KU 23.2/23	1 MUT 23.1	-	362	464	-
52	1 SEHDK 23.1	-	1 MUT 23.1	-	290	391	-
53	-	1 KU 33.1	1 MUT 23.1	-	362	464	-
54	1 SEHDK 13.1	1 KU 23.2/23	-	-	463	-	-
55	2 SEHDK 13.1	-	-	-	390	-	-
56	1 SEHDK 23.1	1 KU 23.2/23	-	-	463	-	-
57	2 SEHDK 23.1	-	-	-	390	-	-
58	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	180	285	292
59	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	196	295	302
60	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	180	285	292
61	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	196	295	302
62	1 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	285	390	397
63	1 RSTI-CC-395X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	315	420	427
64	1 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	285	390	397
65	1 RSTI-CC-595X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	315	420	427
66	2 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	390	-	-
67	2 RSTI-CC-395X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	440	-	-
68	2 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	390	-	-
69	2 RSTI-CC-595X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	440	-	-

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

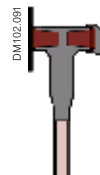
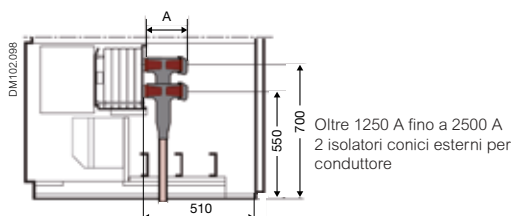
2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) 4 cavi in pannelli larghi 600 mm su richiesta.

4) Per conduttori con sezioni  $\geq 500 \text{ mm}^2$ , è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- 2 isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannello largo 800 mm



N.	Numero di cavi per conduttore <sup>2)</sup>	Tensione nominale kV	Fornitore	Sezione conduttore mm <sup>2</sup>	Isolamento	Connettori a T per conduttore	Connettori a T compatti per conduttore
1	2	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 430TB o 2 480TB/G
2	2	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 484TB
3	2	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 K430TB o 2 K480TB/G
4	2	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 K484TB
5	4	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 430TB/G o 2 480TB/G
6	4	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 484TB/G
7	4	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 K430TB/G o 2 K480TB/G
8	4	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 K484TB
9	6	≤ 12	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 430TB/G o 2 480TB/G
10	6	≤ 24	Euromold/Nexans	25-300	EPDM	-	2 K430TB/G o 2 K480TB/G
11	6	≤ 12	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 484TB/G
12	6	≤ 24	Euromold/Nexans	400-630	EPDM	-	2 K484TB/G
13	2	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 12-630
14	2	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
15	2	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 24-630
16	2	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
17	2	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800Al RE	Silicone	-	2 CB 36-630 (1250)
18	4	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	4 CB 12-630
19	4	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 12-630
20	4	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
21	4	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	4 CB 24-630
22	4	≤ 24	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 24-630
23	4	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
24	4	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800Al RE	Silicone	-	2 CB 36-630 (1250)
25	4	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800Al RE	Silicone	-	4 CB 36-630 (1250)
26	6	≤ 12	Cavi nkt	25-300	Silicone	-	2 CB 12-630
27	6	≤ 12	Cavi nkt	185-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
28	6	≤ 24	Cavi nkt	95-500	Silicone	-	2 CB 24-1250/2
29	6	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800Al RE	Silicone	-	2 CB 36-630 (1250)
30	6	≤ 24	Cavi nkt	400-630/800Al RE	Silicone	-	6 CB 36-630 (1250)

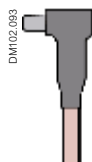
1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) Per conduttori con sezioni ≥ 500 mm<sup>2</sup>, è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- 2 isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannello largo 800 mm



DM102.094



DM102.095



DM102.096



DM102.097



N.	Spinotti di accoppiamento per conduttore	Accoppiatori per conduttore	Limitatori di picchi <sup>1)</sup> per conduttore		Lunghezza A Max 490 mm		
			Versione 1	Versione 2	Senza limitatore di picchi	Versione 1	Versione 2
1	-	-	-	300SA o 800SA	185	-	290
2	-	-	-	800SA	185	-	290
3	-	-	-	300SA o 800SA	185	-	290
4	-	-	-	800SA	185	-	290
5	2 300PB/G o 2 800PB/G	-	-	300SA o 800SA	290	-	395
6	2 804PB/G	-	-	800SA	290	-	400
7	2 K300PB/G o 2 K800PB/G	-	-	300SA o 800SA	290	-	395
8	2 K804PB/G	-	-	800SA	290	-	400
9	4 300PB/G o 4 800PB/G	-	-	-	395	-	-
10	4 K300PB/G o 4 K800PB	-	-	-	395	-	-
11	4 804TB/G	-	-	-	400	-	-
12	4 K804TB/G	-	-	-	400	-	-
13	-	-	CSA 12	-	190	290	-
14	-	-	CSA 12	-	190	300	-
15	-	-	CSA 24	-	190	290	-
16	-	-	CSA 24	-	190	300	-
17	-	-	CSA 36	-	190	300	-
18	-	2 CP 1250C	CSA 12	-	370	470	-
19	2 CC 24-630	-	CSA 12	-	290	390	-
20	2 CC 24-1250/2	-	CSA 12	-	300	410	-
21	-	2 CP 1250-C	CSA 24	-	370	470	-
22	2 CC 24-630	-	CSA 24	-	290	390	-
23	2 CC 24-1250/2	-	CSA 24	-	300	410	-
24	2 CC36-630 (1250)	-	CSA 24	-	300	400	-
25	-	2 CP 630-M16	CSA 12	-	390	490	-
26	4 CC 12-630	-	-	-	390	490	-
27	4 CC 24-1250/2	-	CSA 12	-	300	410	-
28	4 CC 24-1250/2	-	CSA 24	-	300	410	-
29	4 CC36-630 (1250)	-	-	-	410	-	-
30	-	2 CP 630-M16	-	-	470	-	-

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

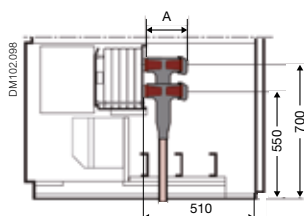
2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) Per conduttori con sezioni  $\geq 500 \text{ mm}^2$ , è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

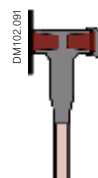


### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- 2 isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannello largo 800 mm



Oltre 1250 A fino a 2500 A  
2 isolatori conici esterni per conduttore



N.	Numero di cavi per conduttore <sup>2)</sup>	Tensione nominale kV	Fornitore	Sezione conduttore mm <sup>2</sup>	Isolamento	Connettori a T per conduttore	Connettori a T compatti per conduttore
31	2	≤ 12	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
32	2	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
33	2	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
34	2	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
35	2	≤ 12	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
36	2	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
37	2	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
38	2	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
39	2	≤ 12	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
40	2	≤ 12	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
41	2	≤ 24	Pfisterer	25-300	EPDM	-	2 DTS 636
42	2	≤ 24	Pfisterer	400-800	EPDM	-	2 DTS 1242
43	2	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
44	2	≤ 12	Südkabel	185-500	Silicone	2 SEHDT 13	-
45	2	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	2 SET 24
46	2	≤ 24	Südkabel	300	Silicone	-	2 SEHDT 23,1
47	2	≤ 24	Südkabel	120-300	Silicone	-	2 SAT 24
48	2	≤ 24	Südkabel	185-630	Silicone	2 SEHDT 23	-
49	4	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
50	4	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
51	4	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	4 SET 24
52	4	≤ 24	Südkabel	50-240	Silicone	-	2 SET 24
53	4	≤ 24	Südkabel	120-300	Silicone	-	4 SAT 24
54	6	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	4 SET 12
55	6	≤ 12	Südkabel	50-300	Silicone	-	2 SET 12
56	6	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	4 SET 24
57	6	≤ 24	Südkabel	25-240	Silicone	-	2 SET 24
58	2	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
59	2	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 395X
60	2	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
61	2	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 595X
62	4	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
63	4	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 395X
64	4	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
65	4	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 595X
66	6	≤ 12	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
67	6	≤ 12	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 395X
68	6	≤ 24	tyco	25-300	Silicone	-	2 RSTI 58XX
69	6	≤ 24	tyco	400-800	Silicone	-	2 RSTI 595X

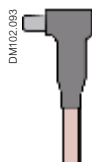
1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) Per conduttori con sezioni ≥ 500 mm<sup>2</sup>, è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

### Combinazione di connettori a vite per i cavi e limitatori di picchi

- 2 isolatori conici esterni conformi alla norma EN50181, tipo C
- Contatto a vite con filettatura interna M16×2
- Pannello largo 800 mm



DM102.094



DM102.095



DM102.096



DM102.097



N.	Spinotti di accoppiamento per conduttore	Accoppiatori per conduttore	Limitatori di picchi <sup>1)</sup> per conduttore		Lunghezza A Max 490 mm		
			Versione 1	Versione 2	Senza limitatore di picchi	Versione 1	Versione 2
31	-	-	-	DAI 630	183	-	317
32	-	-	-	DAI 1250	205	-	343
33	-	-	-	DAI 630	183	-	317
34	-	-	-	DAI 1250	205	-	343
35	2 DTB 636	-	-	DAI 630	298	-	432
36	2 DTB 1242	-	-	DAI 1250	342	-	480
37	2 DTB 636	-	-	DAI 630	298	-	432
38	2 DTB 1242	-	-	DAI 1250	342	-	480
39	4 DTB 636	-	-	-	413	-	-
40	4 DTB 1242	-	-	-	480	-	-
41	4 DTB 636	-	-	-	413	-	-
42	4 DTB 1242	-	-	-	480	-	-
43	-	-	2 MUT 23.1	-	189	290	-
44	-	-	-	-	260	-	-
45	-	-	2 MUT 23.1	-	189	290	-
46	-	-	2 MUT 23.1	-	189	290	-
47	-	-	2 MUT 23.1	-	189	290	-
48	-	-	-	-	260	-	-
49	-	2 KU 23.2/23	2 MUT 23.1	-	362	464	-
50	2 SEHDK 13.1	-	2 MUT 23.1	-	290	391	-
51	-	2 KU 23.2/23	2 MUT 23.1	-	362	464	-
52	2 SEHDK 23.1	-	2 MUT 23.1	-	290	391	-
53	-	2 KU 33.1	2 MUT 23.1	-	362	464	-
54	2 SEHDK 13.1	2 KU 23.2/23	-	-	463	-	-
55	4 SEHDK 13.1	-	-	-	390	-	-
56	2 SEHDK 23.1	2 KU 23.2/23	-	-	463	-	-
57	4 SEHDK 23.1	-	-	-	390	-	-
58	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	180	285	292
59	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	196	295	302
60	-	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	180	285	292
61	-	-	RSTI-CC-68SAXX10	-	196	302	-
62	2 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	285	390	397
63	2 RSTI-CC-395X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	315	420	427
64	2 RSTI-CC-58XX	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	285	390	397
65	2 RSTI-CC-595X	-	RSTI-CC-58SAXX05	RSTI-CC-68SAXX10	315	420	427
66	4 RSTI-CC-58XX	-	-	-	390	-	-
67	4 RSTI-CC-395X	-	-	-	440	-	-
68	4 RSTI-CC-58XX	-	-	-	390	-	-
69	4 RSTI-CC-595X	-	-	-	440	-	-

1) Occorre dettagliare chiaramente i dati elettrici per i limitatori di picchi in base al progetto, a seconda del collegamento a terra e della configurazione della rete elettrica.

2) Disponibile su richiesta per cavi plastici a 3 conduttori (collegamento tramite connettore a vite con accessori in base al tipo di cavo a 3 conduttori).

3) Per conduttori con sezioni  $\geq 500 \text{ mm}^2$ , è necessario un secondo fissaggio del cavo sotto i pannelli (escluso dall'ambito di fornitura Schneider Electric).

#### Pannelli con accessori

È disponibile un pannello accessori fisso contenente gli accessori più importanti. È disponibile anche una versione mobile.

Entrambe le versioni possono includere un kit di manovelle di manovra per le apparecchiature più grandi.



#### Apparecchiature basilari montate nei pannelli con apparecchiature di manovra per interruttori

- Manovella per la manovra dell'interruttore a 3 posizioni
- Manovella di emergenza per la carica del meccanismo a molla ad accumulo di energia dell'interruttore
- Chiave a doppia mappa per l'accesso allo scomparto bassa tensione

#### Apparecchiature basilari per pannelli T1

- Manovella di manovra motorizzata
- Leva staccabile, interruttore-sezionatore
- Leva staccabile, sezionatore di terra
- Chiave a doppia mappa
- Tubo di prolunga per 12 kV



#### Pannello accessori fisso

Il pannello accessori fisso può essere montato a parete e può contenere le seguenti apparecchiature:

- Manovella per interruttore a 3 posizioni
- Manovella di emergenza per la carica del meccanismo a molla ad accumulo di energia dell'interruttore
- Chiave a doppia mappa
- Kit indicatori di tensione a innesto (3 pz)

## Pannelli con accessori

### Pannelli con accessori fissi e mobili

#### Pannello accessori mobile

Il pannello accessori mobile può essere appeso al centro di una parete del locale apparecchiature di manovra tramite due bulloni di ancoraggio e può essere rimosso in caso di necessità.

È dotato di una maniglia per trasportarlo in sicurezza.

Un pannello accessori mobile può ospitare i seguenti elementi:

- Manovella per interruttore a 3 posizioni
- Manovella di emergenza per la carica del meccanismo a molla ad accumulo di energia dell'interruttore
- Chiave a doppia mappa
- Kit indicatori di tensione a innesto (3 pz)
- Documentazione delle apparecchiature di manovra (DIN A4)



Pannello accessori mobile, appeso alla fascia del coperchio della cella cavi

# Appendici

# Appendici

Dati progettuali	108
Moduli di supporto al progetto	109

## Ausili alla progettazione

Gli ausili tabellari alla progettazione contribuiscono a ottimizzare i progetti con apparecchiature GMA con isolamento a gas.

Per i dettagli delle apparecchiature GMA sono disponibili due schemi concettuali:

1. Soluzione "smart grid", particolarmente efficiente in termini economici

## Ausilio 2 alla progettazione Soluzione individuale

Questo ausilio alla progettazione facilita la scelta delle apparecchiature di manovra dettagliate in maniera altamente individuale. In questo caso, tutti i dispositivi e i componenti specifici necessari possono essere definiti singolarmente.

Basta specificare i requisiti delle apparecchiature: Schneider Electric proporrà un'idea appropriata con le apparecchiature di manovra e di controllo GMA.

È preferibile includere uno schema circuitale generale con gli ausili alla progettazione, in relazione ai seguenti dati:

- Sequenza di installazione
- Numero di tipi di pannelli apparecchiature di manovra
- Equipaggiamento primario del pannello apparecchiature di manovra per la funzione di trasformatore
- Dati del trasformatore e requisiti dei relè di protezione

## Ausilio 1 alla progettazione

### Soluzione particolarmente flessibile ed efficiente in termini economici

In relazione al periodo di investimento e di utilizzo, questo schema concettuale è particolarmente flessibile ed efficiente in termini economici.

È basato su una soluzione intelligente che incorpora componenti standardizzati nello scomparto bassa tensione e la motorizzazione di ogni dispositivo di commutazione.

I requisiti correlati all'esercizio nelle reti elettriche sono implementati tramite la configurazione e l'impostazione dei parametri tramite computer. I dispositivi digitali includono funzioni di protezione ma anche di controllo, monitoraggio e interblocco dei pannelli apparecchiature di manovra.

Le unità di monitoraggio e controllo digitale contribuiscono all'implementazione di tutte le operazioni di commutazione, degli interblocchi interni dei pannelli e degli interblocchi in sovrapposizione nelle apparecchiature di manovra e di controllo, dei messaggi e delle misurazioni in maniera estremamente semplice tramite mezzi elettrici.

In tal modo, è possibile lo scambio di dati tra apparecchiature di manovra e di controllo GMA e sistemi I&C di livello superiore (SCADA) senza problemi.

Con l'automazione delle apparecchiature di manovra e di controllo, è possibile provvedere manualmente all'attuazione meccanica di emergenza dei dispositivi di commutazione sul pannello di controllo GMA. Di norma, tale operazione avviene nei casi estremamente rari di guasto totale dell'alimentazione ausiliaria. In queste circostanze eccezionali, il personale deve collegare a terra le linee in uscita, se necessario, provvedendo allo sblocco di emergenza manuale. Come opzione è sempre possibile l'interblocco meccanico completo.

Se la funzione può essere concepita per la protezione della rete elettrica e per il monitoraggio e il controllo, ciascuno con unità digitali separate, il sistema GemControl fornisce una soluzione conforme ai sistemi Schneider Electric. Grazie ai componenti modulari sostituibili, il sistema GemControl offre una soluzione particolarmente conveniente come unità separata per il controllo, il monitoraggio, la misurazione e la comunicazione dei dati.

Il sistema di monitoraggio e controllo digitale, inoltre, garantisce i vantaggi di moduli standardizzati, prefabbricati e verificati, adatti alle funzioni appropriate nel pannello apparecchiature di manovra GMA.

Questo concetto è estremamente flessibile e futuristico, in quanto l'impostazione appropriata dei parametri, la flessibilità di adattamento dei componenti di ingresso e uscita e la comunicazione aperta soddisfano praticamente qualunque requisito della linea GMA per le reti di distribuzione elettrica.

Le apparecchiature di manovra automatizzate e controllate in remoto, inoltre, garantiscono un elevato livello di sicurezza per il personale, in quanto le procedure di commutazione e monitoraggio richieste per l'uso delle apparecchiature di manovra vengono eseguite da una sala controllo, senza bisogno della presenza del personale nel locale apparecchiature di manovra.

### Ausilio 1 alla progettazione:

Soluzione "smart grid", particolarmente efficiente in termini economici

#### Descrizione

Apparecchiature di manovra GMA con isolamento a gas per l'installazione in ambienti interni.

Pannelli apparecchiature di manovra con pannelli supplementari e interruttori sotto vuoto.

- Apparecchiature di manovra prefabbricate, sottoposte a prove di tipo, conformi alla norma IEC 62271-1
- Classificazione di tenuta agli archi interni conforme alla norma IEC 62271-200
- Il serbatoio del gas rimane chiuso per tutto il ciclo di vita dell'apparecchiatura di manovra, in conformità alla norma IEC, come "sistema in pressione sigillato"
- Il gas isolante non richiede manipolazioni e rabbocchi per tutto il ciclo di vita dell'apparecchiatura di manovra
- Il serbatoio di gas è realizzato in acciaio inox al nichel-cromo
- Grado di protezione IP65 dei componenti MT in tensione nelle celle a gas
- Trasformatore di corrente e di tensione all'esterno della cella a gas
- Condizioni ambientali conformi alla norma IEC 62271-1 (1)
  - Temperatura ambiente min -5 °C, max +40 °C, valore medio nelle 24 ore: +35 °C
  - Umidità relativa < 95%, altitudine di installazione < 1000 m s.l.m.

#### Caratteristiche progettuali generali

Tensione nominale	<input type="checkbox"/> 12 kV	<input type="checkbox"/> 17,5 kV	<input type="checkbox"/> 24 kV	
Tensione nominale di tenuta a impulsi atmosferici	<input type="checkbox"/> 75 kV	<input type="checkbox"/> 95 kV	<input type="checkbox"/> 125 kV	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale	<input type="checkbox"/> 28 kV	<input type="checkbox"/> 38 kV	<input type="checkbox"/> 50 kV	
		<input type="checkbox"/> 42 kV		
Frequenza nominale	<input type="checkbox"/> 50 Hz	<input type="checkbox"/> 60 Hz		
Corrente nominale di breve durata	<input type="checkbox"/> 16 kA	<input type="checkbox"/> 20 kA	<input type="checkbox"/> 25 kA	<input type="checkbox"/> 31,5 kA
Durata corrente nominale di breve durata	<input type="checkbox"/> 1 s	<input type="checkbox"/> 3 s		
Corrente nominale di tenuta di picco	<input type="checkbox"/> 40 kA	<input type="checkbox"/> 50 kA	<input type="checkbox"/> 63 kA	<input type="checkbox"/> 80 kA
Corrente nominale, sbarra di distribuzione	<input type="checkbox"/> ≤ 1250 A	<input type="checkbox"/> 1600 A	<input type="checkbox"/> 2000 A	<input type="checkbox"/> 2500 A
Involucro sbarra di distribuzione (metallo)	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No		
Tensione ausiliaria	<input type="checkbox"/> 24 Vcc	<input type="checkbox"/> 60 Vcc	<input type="checkbox"/> 110 Vcc	<input type="checkbox"/> 220 Vcc
			<input type="checkbox"/> 120 Vca	<input type="checkbox"/> 230 Vca
Installazione	<input type="checkbox"/> Indipendente	<input type="checkbox"/> A parete		
Classificazione di tenuta agli archi interni conforme alla norma IEC 62271-200	<input type="checkbox"/> Nessun requisito	<input type="checkbox"/> IAC AFL	<input type="checkbox"/> IAC AFLR	
Dispositivo di sfogo della pressione	<input type="checkbox"/> Nell'ambiente	<input type="checkbox"/> All'esterno dell'edificio		
Altezza locale esistente	<input type="checkbox"/> ≥ 2400 mm	<input type="checkbox"/> ≥ 2800 mm		
Monitoraggio del gas per cella a gas	<input type="checkbox"/> Integrato nel monitoraggio digitale	<input type="checkbox"/> Con manometro		
Scomparto bassa tensione con serratura a doppia mappa	<input type="checkbox"/> 700 mm	<input type="checkbox"/> 850 mm (altezza totale 2350 mm)		
Sistema di rilevamento della tensione, trifase, IEC 61243-5	<input type="checkbox"/> Sistema di tipo a innesto	<input type="checkbox"/> IVIS, sistema integrato senza prova di ripetizione		



	Tipi di pannelli					
	Pannelli linea feeder con interruttore (CB)			Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita		Risalite
	CB6, CB8	CB6, CB8, CB12	CB16, CB20, CB25	BC-CB6/R - BC-CB25/R	BC-CB6/RDE - BC-CB25/RDE	DI(D)(E)
Larghezza pannello (mm)	450	600	800	800/1000	800/1000	450-800
<b>Equipaggiamento pannello apparecchiature di manovra</b>						
Interruttore sotto vuoto integrato	●	●	●	●	●	—
Manovra motorizzata per il meccanismo di ricarica della molla (-M11)	●	●	●	●	●	—
Modalità emergenza: meccanismo di ricarica manuale della molla con manovella	●	●	●	●	●	—
Ampliamento interruttore ausiliario, 18 poli (-S011)	●	●	●	●	●	—
Contamanovre meccanico	●	●	●	●	●	—
Pulsante meccanico ON e OFF	●	●	●	●	●	—
Sganciatore ON (-F21)	●	●	●	●	●	—
1° sganciatore OFF (-F11)	●	●	●	●	●	—
2° sganciatore OFF (-F12)	○	○	○	○	○	—
Sganciatore di minima tensione (-F13)	○	○	○	○	○	—
Interruttore a 3 posizioni integrato	●	●	—	●	—	○
Sezionatore con manovra manuale	●	●	—	●	—	○
Sezionatore, manovra motorizzata (-M11)	●	●	—	●	—	●
Sezionatore, interruttore ausiliario, 14 poli (-S011)	●	●	—	●	—	○
Sezionatore di terra con manovra manuale	●	●	—	—	—	○
Sezionatore di terra, manovra motorizzata (-M11)	●	●	—	●	—	●
Sezionatore di terra, interruttore ausiliario, 14 poli (-S011)	●	●	—	—	—	○
<b>Interfaccia operatore</b>						
Grado di protezione IP2X <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Indicatori di posizione e azionamento meccanico	●	●	●	●	●	●
Circuito di intersgancio "Sezionatore di terra - CB"	●	●	●	—	—	—
Serratura per l'abilitazione meccanica all'uso	●	●	●	●	●	●
Manovra meccanica	Come manovra di emergenza	○	○	○	—	—
	Con interblocco meccanico continuo	○	○	○	—	—
Coperchio della cella cavi fissato con 2 bulloni (LSC 2B)	●	●	●	●	●	●
Interblocco meccanico tra coperchio cella cavi e posizione sezionatore di terra (LSC 2A)	○	○	○	—	—	—
Contatto ausiliario sul coperchio della cella cavi (-S046) <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—
Morsetti per cavi	○	○	○	●	●	●
Applicazione di lucchetto anteriormente agli elementi di manovra	○	○	○	●	●	●

● Apparecchiature standard; ○ Apparecchiature opzionali; <sup>1)</sup> Altri requisiti su richiesta

# Moduli di supporto al progetto

## Progetto di tipo 1

	Tipi di pannelli					
	Pannelli linea feeder con interruttore (CB)			Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita		Risalite
	CB6, CB8	CB6, CB8, CB12	CB16, CB20, CB25	BC-CB6/R - BC-CB25/R	BC-CB6/RDE - BC-CB25/RDE	DI(D)(E)
Larghezza pannello (mm)	450	600	800	800/1000	800/1000	450-800
<b>Equipaggiamento pannello apparecchiature di manovra</b>						
Area cavi linea feeder in uscita						
Grado di protezione IP4X <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Cavi secondari in involucro metallico	●	●	●	●	●	●
Sbarra di terra in rame (Cu)	●	●	●	●	●	●
1 isolatore conico esterno, tipo C	●	●	–	–	–	○
2 isolatori conici esterni, tipo C	–	–	●	–	–	○
1° supporto cavi	●	●	●	–	–	●
2° supporto cavi	○	○	●	–	–	○
3° supporto cavi	○	○	○	–	–	○
Ampliamento con limitatore di picchi	○	○	○	–	–	○
Installazione di trasformatore di corrente con 1-3 nuclei	●	●	●	○	○	○
Trasformatore di tensione, linea feeder in uscita	–	○	○	–	–	–
Trasformatore di tensione, sbarra di distribuzione	–	○	–	–	–	○
Trasformatore di tensione con dispositivo di sezionamento	–	○	○	–	–	○
Trasformatore di tensione con fusibili primari	–	○	○	–	–	○
Ampliamento con resistenza di estinzione	–	○	○	–	–	○
<b>Apparecchiature scomparto bassa tensione</b>						
Grado di protezione IP4X <sup>1)</sup>	●	●	●	○	○	○
Monitoraggio e controllo digitali	●	●	●	○	○	○
Sistema di interblocco elettrico all'interno degli pannelli e nelle apparecchiature di manovra e di controllo	●	●	●	○	○	○
Funzioni relè di protezione separate da monitoraggio e controllo	○	○	○	●	●	●
Funzioni relè di protezione combinate con monitoraggio e controllo	○	○	○	●	●	●
Trasmissione dati alla stazione centrale della rete elettrica (SCADA)	○	○	○	●	●	●
Messaggi e funzioni di misurazione integrate nel monitoraggio e controllo digitali	○	○	○	●	●	●
PLC Schneider Electric	●	●	●	○	○	○
Reti ad anello e cablaggi pannelli ermetici	●	●	●	○	○	○
Modello terminale, tipo PIT, prodotto a Phenix	●	●	●	○	○	○
Illuminazione scomparto bassa tensione tramite contatto su sportello	○	○	○	●	●	●
Riscaldamento scomparto bassa tensione tramite termostato	○	○	○	●	●	●

● Apparecchiature standard; ○ Apparecchiature opzionali; <sup>1)</sup> Altre apparecchiature su richiesta; <sup>2)</sup> Modello basato sul concetto di funzionamento  
Pannello con combinazione interruttore-fusibile disponibile su richiesta

### Ausilio 2 alla progettazione:

#### Soluzione individuale

##### Descrizione

Apparecchiature di manovra GMA con isolamento a gas per l'installazione in ambienti interni.

Pannelli apparecchiature di manovra con pannelli supplementari e interruttori sotto vuoto.

- Apparecchiature di manovra prefabbricate, sottoposte a prove di tipo, conformi alla norma IEC 62271-1
- Classificazione di tenuta agli archi interni conforme alla norma IEC 62271-200
- Il serbatoio del gas rimane chiuso per tutto il ciclo di vita dell'apparecchiatura di manovra, in conformità alla norma IEC, come "sistema in pressione sigillato"
- Il gas isolante non richiede manipolazioni e rabbocchi per tutto il ciclo di vita dell'apparecchiatura di manovra
- Il serbatoio di gas è realizzato in acciaio inox al nichel-cromo
- Grado di protezione IP65 dei componenti MT in tensione nelle celle a gas
- Trasformatore di corrente e di tensione all'esterno della cella a gas
- Condizioni ambientali conformi alla norma IEC 62271-1 (1)
  - Temperatura ambiente min -5 °C, max +40 °C, valore medio nelle 24 ore: +35 °C
  - Umidità relativa < 95%, altitudine di installazione < 1000 m s.l.m.

#### Caratteristiche progettuali generali

Tensione nominale	<input type="checkbox"/> 12 kV	<input type="checkbox"/> 17,5 kV	<input type="checkbox"/> 24 kV
Tensione nominale di tenuta a impulsi atmosferici	<input type="checkbox"/> 75 kV	<input type="checkbox"/> 95 kV	<input type="checkbox"/> 125 kV
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale	<input type="checkbox"/> 28 kV	<input type="checkbox"/> 38 kV	<input type="checkbox"/> 50 kV
		<input type="checkbox"/> 42 kV	
Frequenza nominale	<input type="checkbox"/> 50 Hz	<input type="checkbox"/> 60 Hz	
Corrente nominale di breve durata	<input type="checkbox"/> 16 kA	<input type="checkbox"/> 20 kA	<input type="checkbox"/> 25 kA <input type="checkbox"/> 31,5 kA
Durata corrente nominale di breve durata	<input type="checkbox"/> 1 s	<input type="checkbox"/> 3 s	
Corrente nominale di tenuta di picco	<input type="checkbox"/> 40 kA	<input type="checkbox"/> 50 kA	<input type="checkbox"/> 63 kA <input type="checkbox"/> 80 kA
Corrente nominale, sbarra di distribuzione	<input type="checkbox"/> ≤ 1250 A	<input type="checkbox"/> 1600 A	<input type="checkbox"/> 2000 A <input type="checkbox"/> 2500 A
Involucro sbarra di distribuzione (metallo)	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
Tensione ausiliaria	<input type="checkbox"/> 24 Vcc <input type="checkbox"/> 48 Vcc	<input type="checkbox"/> 60 Vcc <input type="checkbox"/> 110 Vcc	<input type="checkbox"/> 220 Vcc <input type="checkbox"/> 120 Vca <input type="checkbox"/> 230 Vca
Installazione	<input type="checkbox"/> Indipendente	<input type="checkbox"/> A parete	
Classificazione di tenuta agli archi interni conforme alla norma IEC 62271-200	<input type="checkbox"/> Nessun requisito	<input type="checkbox"/> IAC AFL	<input type="checkbox"/> IAC AFLR
Dispositivo di sfiato della pressione	<input type="checkbox"/> Nell'ambiente	<input type="checkbox"/> All'esterno dell'edificio	
Altezza locale esistente	<input type="checkbox"/> ≥ 2400 mm	<input type="checkbox"/> ≥ 2800 mm	
Monitoraggio del gas per cella a gas	<input type="checkbox"/> Integrato nel monitoraggio digitale	<input type="checkbox"/> Con manometro	
Scomparto bassa tensione con serratura a doppia mappa	<input type="checkbox"/> 700 mm	<input type="checkbox"/> 850 mm (altezza totale 2350 mm)	
Sistema di rilevamento della tensione, trifase, IEC 61243-5	<input type="checkbox"/> Sistema di tipo a innesto	<input type="checkbox"/> IVIS, sistema integrato senza prova di ripetizione	

	Tipi di pannelli					
	Pannelli linea feeder con interruttore (CB)			Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita		Risalite
	CB6, CB8	CB6, CB8, CB12	CB16, CB20, CB25	BC-CB6/R - BC-CB25/R	BC-CB6/RDE - BC-CB25/RDE	DI(D)(E)
Larghezza pannello (mm)	450	600	800	800/1000	800/1000	450-800
<b>Equipaggiamento pannello apparecchiature di manovra</b>						
Interruttore sotto vuoto integrato	●	●	●	●	●	–
Manovra motorizzata per il meccanismo di ricarica della molla (-M11)	●	●	●	●	●	–
Modalità emergenza: meccanismo di ricarica manuale della molla con manovella	●	●	●	●	●	–
Ampliamento interruttore ausiliario, 18 poli (-S011)	●	●	●	●	●	–
Contamanovre meccanico	●	●	●	●	●	–
Pulsante meccanico ON e OFF	●	●	●	●	●	–
Bobina di blocco su pulsante ON (-Y2)	○	○	○	○	○	–
Bobina di blocco su pulsante OFF (-Y3)	○	○	○	○	○	–
Sganciatore ON (-F21)	●	●	●	●	●	
1° sganciatore OFF (-F11)	●	●	●	●	●	
2° sganciatore OFF (-F12)	○	○	○	○	○	
Sganciatore di minima tensione (-F13)	○	○	○	○	○	–
Interruttore a 3 posizioni integrato	●	●	●	●	●	○
Sezionatore con manovra manuale	●	●	●	●	●	○
Sezionatore, manovra motorizzata (-M11)	○	○	○	○	○	○
Sezionatore, interruttore ausiliario, 14 poli (-S011)	●	●	●	●	●	○
Bobina di blocco su sezionatore (-Y1)	○	○	○	○	○	○
Sezionatore di terra con manovra manuale	●	●	●	–	●	○
Sezionatore di terra, manovra motorizzata (-M11)	○	○	○	–	○	○
Sezionatore di terra, interruttore ausiliario, 14 poli (-S011)	●	●	●	–	●	○
Bobina di blocco su sezionatore di terra (-Y1)	○	○	○	–	○	○
1° contatto ausiliario, interrogazione D/E (-S151) <sup>2)</sup>	–	–	–	–	–	–
2° contatto ausiliario, interrogazione D/E (-S152) <sup>2)</sup>	–	–	–	–	–	–
<b>Interfaccia operatore</b>						
Grado di protezione IP2 <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Indicatori di posizione e azionamento meccanico	●	●	●	●	●	●
Circuito di intersgancio "Sezionatore di terra - CB"	●	●	●	–	–	–
Serratura per l'abilitazione meccanica all'uso	○	○	○	○	○	○
Coperchio della cella cavi fissato con 2 bulloni (LSC 2B)	●	●	●	●	●	●
Interblocco meccanico tra coperchio cella cavi e posizione sezionatore di terra (LSC 2A)	○	○	○	–	–	–
Contatto ausiliario sul coperchio cella cavi (-S046) <sup>2)</sup>	–	–	–	–	–	–
Contatto ausiliario, apertura di inserimento della manovella (-S044)	○	○	○	○	○	○
Morsetti per cavi	○	○	○	○	○	○
Applicazione di lucchetto anteriormente agli elementi di manovra	○	○	○	○	○	○

● Apparecchiature standard; ○ Apparecchiature opzionali; <sup>1)</sup> Altre apparecchiature su richiesta; <sup>2)</sup> Modello basato sul concetto di funzionamento

# Moduli di supporto al progetto

## Progetto di tipo 2

	Tipi di pannelli					
	Pannelli linea feeder con interruttore (CB)			Sezionatore sbarre di distribuzione con interruttore e risalita		Risalite
	CB6, CB8	CB6, CB8, CB12	CB16, CB20, CB25	BC-CB6/R - BC-CB25/R	BC-CB6/RDE - BC-CB25/RDE	DI(D)(E)
Larghezza pannello (mm)	450	600	800	800/1000	800/1000	450-800
<b>Equipaggiamento pannello apparecchiature di manovra</b>						
Area cavi linea feeder in uscita						
Grado di protezione IP4X <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Cavi secondari in involucro metallico	●	●	●	●	●	●
Sbarra di terra in rame (Cu)	●	●	●	●	●	●
1 isolatore conico esterno, tipo C	●	●	–	–	–	○
2 isolatori conici esterni, tipo C	–	–	●	–	–	○
1° supporto cavi	●	●	●	–	–	●
2° supporto cavi	○	○	●	–	–	○
3° supporto cavi	○	○	○	–	–	○
Ampliamento con limitatore di picchi	○	○	○	–	–	○
Installazione di trasformatore di corrente con 1-3 nuclei	●	●	●	●	●	●
Trasformatore di tensione, linea feeder in uscita	–	○	○	–	–	–
Trasformatore di tensione, sbarra di distribuzione	–	–	○	–	–	○
Trasformatore di tensione con dispositivo di sezionamento	–	○	○	–	–	○
Trasformatore di tensione con fusibili primari	–	○	○	–	–	○
Ampliamento con resistenza di estinzione	–	○	○	–	–	○
<b>Apparecchiature scomparto bassa tensione</b>						
Grado di protezione IP4X <sup>1)</sup>	●	●	●	●	●	●
Monitoraggio e controllo tramite sistema GemControl più relè di protezione MiCOM o SEPAM	○	○	○	○	○	○
Relè di protezione multipla con monitoraggio e controllo integrati, tipo MiCOM Px39	○	○	○	○	○	○
Protezione digitale specifica con/senza monitoraggio e controllo digitali	○	○	○	○	○	○
Monitoraggio e controllo convenzionali	○	○	○	○	○	○
Trasmissione dati alla stazione centrale della rete elettrica (SCADA)	○	○	○	○	○	○
Spie di segnalazione supplementari	○	○	○	○	○	○
Dispositivi di misurazione supplementari	○	○	○	○	○	○
PLC Schneider Electric	●	●	●	●	●	●
Reti ad anello e cablaggi pannelli ermetici	●	●	●	●	●	●
Modello terminale, tipo PIT, prodotto a Phenix	●	●	●	●	●	●
Illuminazione scomparto bassa tensione tramite contatto su sportello	○	○	○	○	○	○
Riscaldamento scomparto bassa tensione tramite termostato	○	○	○	○	○	○
Altre apparecchiature	○	○	○	○	○	○

● Apparecchiature standard; ○ Apparecchiature opzionali; <sup>1)</sup> Altre apparecchiature su richiesta; <sup>2)</sup> Modello basato sul concetto di funzionamento  
Pannello con combinazione interruttore-fusibile disponibile su richiesta



# STRUMENTI

## [schneider-electric.com](http://schneider-electric.com)

Questo sito Web internazionale consente di consultare tutte le informazioni su prodotti e soluzioni Schneider Electric:

- Descrizioni complete
- Schede tecniche della gamma di prodotti
- Area download
- Strumenti per la scelta dei prodotti

È possibile anche consultare informazioni specifiche in base alla propria attività e contattare l'assistenza nazionale Schneider Electric.

## Strumento per la selezione sul Web

Questo sito consente di accedere ai prodotti Schneider Electric con appena due clic, con una gamma completa di schede tecniche e link diretti a varie risorse:

- Librerie complete: documentazione tecnica, cataloghi, domande frequenti, brochure
- Guide alla scelta dal catalogo interattivo
- Siti di approfondimento dei prodotti con animazioni

È possibile anche visualizzare presentazioni illustrate, iscriversi alle newsletter e consultare un elenco di contatti nel proprio paese.

## Formazione

La formazione consente di acquisire le competenze necessarie (progettazione di impianti, lavori sotto tensione ecc.) per incrementare l'efficienza e migliorare l'assistenza ai clienti.

Il catalogo dedicato alla formazione include corsi basilari su vari argomenti, ad es. distribuzione elettrica, approfondimento delle apparecchiature di manovra MT e BT, uso e manutenzione degli impianti, progettazione di impianti BT ecc.



# L'organizzazione commerciale Schneider Electric

## Aree

### **Nord Ovest**

- Piemonte (escluse Novara e Verbania)
- Valle d'Aosta
- Liguria (esclusa La Spezia)
- Sardegna

### **Lombardia Ovest**

- Milano, Varese, Como
- Lecco, Sondrio, Novara
- Verbania, Pavia, Lodi

### **Lombardia Est**

- Bergamo, Brescia, Mantova
- Cremona, Piacenza

### **Nord Est**

- Veneto
- Friuli Venezia Giulia
- Trentino Alto Adige

### **Emilia Romagna - Marche** (esclusa Piacenza)

### **Toscana - Umbria** (inclusa La Spezia)

### **Centro**

- Lazio
- Abruzzo
- Molise
- Basilicata (solo Matera)
- Puglia

### **Sud**

- Calabria
- Campania
- Sicilia
- Basilicata (solo Potenza)

## Sedi

Via Orbetello, 140  
10148 TORINO  
Tel. 0112281211 - Fax 0112281311

Via Stephenson, 73  
20157 MILANO  
Tel. 0299260111 - Fax 0299260325

Via Circonvallazione Est, 1  
24040 STEZZANO (BG)  
Tel. 0354152494 - Fax 0354152932

Centro Direzionale Padova 1  
Via Savelli, 120  
35100 PADOVA  
Tel. 0498062811 - Fax 0498062850

Via G. di Vittorio, 21  
40013 CASTEL MAGGIORE (BO)  
Tel. 051708111 - Fax 051708222

Via Pratese, 167  
50145 FIRENZE  
Tel. 0553026711 - Fax 0553026725

Via Vincenzo Lamaro, 13  
00173 ROMA  
Tel. 0672652711 - Fax 0672652777

SP Circumvallazione Esterna di Napoli  
80020 CASAVATORE (NA)  
Tel. 0817360611 - 0817360601 - Fax 0817360625

## Uffici

Centro Val Lerone  
Via Val Lerone, 21/68  
16011 ARENZANO (GE)  
Tel. 0109135469 - Fax 0109113288

Via Gagarin, 208  
61100 PESARO  
Tel. 0721425411 - Fax 0721425425

Via delle Industrie, 29  
06083 BASTIA UMBRA (PG)  
Tel. 0758002105 - Fax 0758001603

S.P. 231 Km 1+890  
70026 MODUGNO (BA)  
Tel. 0805360411 - Fax 0805360425

Via Trinacria, 7  
95030 TREMESTIERI ETNEO (CT)  
Tel. 0954037911 - Fax 0954037925

**Schneider Electric S.p.A.**  
Sede Legale e Direzione Centrale  
Via Circonvallazione Est, 1  
24040 STEZZANO (BG)  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)



**Centro Supporto Cliente**  
Tel. 011 4073333

Life Is On

**Schneider**  
Electric

In ragione dell'evoluzione delle Norme e dei materiali, le caratteristiche riportate nei testi e nelle illustrazioni del presente documento si potranno ritenere impegnative solo dopo conferma da parte di Schneider Electric.

# TIGER Neo

## 78HL4-BDV

### 615-635 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-type



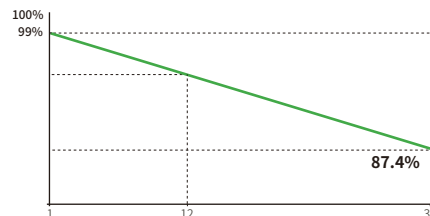
### N-type Technology

N-Type modules with Tunnel Oxide Passivating Contacts (TOPCon) technology offer lower LID/LeTID degradation and better low light performance.



### HOT 2.0 Technology

N-type modules with JinkoSolar's HOT 2.0 technology offer better reliability and efficiency.



### Dual-Sided Power Generation

Dual-sided power generation gain increases with backside exposure to light, significantly reducing LCOE.



### Mechanical Load Enhanced

Certified to withstand:

5400 Pa front side max static test load  
2400 Pa rear side max static test load

**12 Year**  
Product Warranty

**30 Year**  
Linear Power  
Warranty

**1%**  
First-year  
Degradation

**0.4%**  
Annual Degradation  
Over 30 Years



### SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



### Anti-PID Guarantee

Minimizes the chance of degradation caused by PID phenomena through optimization of cell production technology and material control.

- IEC61215 (2016) / IEC61730 (2016)
- IEC61701 / IEC62716 / IEC60068 / IEC62804
- ISO9001:2015: Quality Management System
- ISO14001:2015: Environment Management System
- ISO45001:2018: Occupational health and safety management systems



POSITIVE QUALITY™  
Continuous Quality Assurance

**JKM615-635N-78HL4-BDV-F8-EN**



# 78HL4-BDV 615-635 Watt

## Mechanical Characteristics

Cell Type	N- type Mono-crystalline
No. of cells	156 (78×2)
Dimensions	2465×1134×30 mm
Weight	34.0 kg
Front Glass	2.0 mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Protection Class	Class II
IEC Fire Type	Class C
Output Cables	4.0 mm <sup>2</sup> (+): 400 mm , (-): 200 mm or Customized Length

## Packaging Configuration

Pallet Dimentions	2525×1140×1251 mm
Packing Detail ( Two pallets = One stack )	36 pcs/pallets, 72 pcs/stack, 576 pcs/ 40'HQ Container

## Specifications (STC)

Maximum Power - Pmax [Wp]	615	620	625	630	635
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	47.20	47.37	47.54	47.70	47.86
Maximum Power Current - Imp [A]	13.03	13.09	13.15	13.21	13.27
Open-circuit Voltage - Voc [V]	56.69	56.82	56.95	57.08	57.21
Short-circuit Current - Isc [A]	13.68	13.74	13.80	13.86	13.92
Module Efficiency STC [%]	22.00	22.18	22.36	22.54	22.72
Power Tolerance	0 ~ + 3 %				
Temperature Coefficients of Pmax	-0.29 %/°C				
Temperature Coefficients of Voc	-0.25 %/°C				
Temperature Coefficients of Isc	0.045 %/°C				

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, AM=1.5

## Specifications (NOCT)

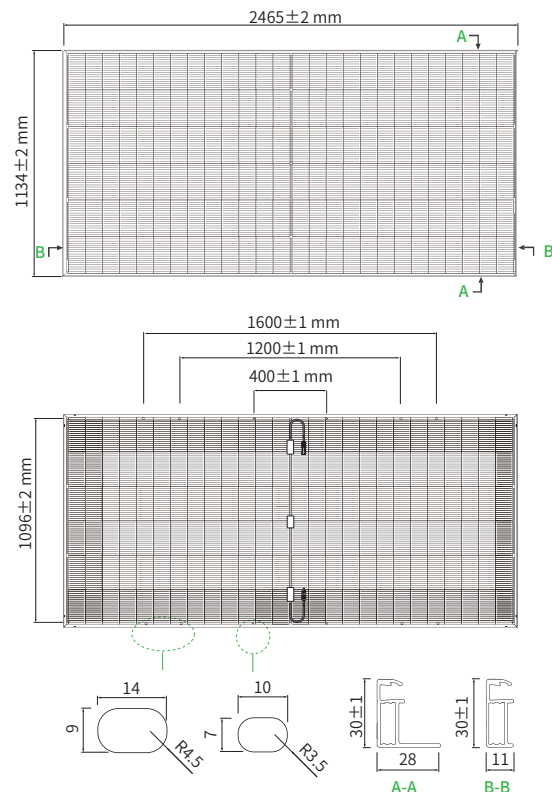
Maximum Power - Pmax [Wp]	463	467	471	475	479
Maximum Power Voltage - Vmp [V]	44.39	44.54	44.69	44.83	44.98
Maximum Power Current - Imp [A]	10.44	10.49	10.54	10.59	10.64
Open-circuit Voltage - Voc [V]	53.85	53.97	54.10	54.22	54.34
Short-circuit Current - Isc [A]	11.04	11.09	11.14	11.19	11.24

NOCT: Irradiance 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, AM=1.5, Wind Speed 1m/s

## Application Conditions

Operating Temperature	-40 °C ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1500 VDC (IEC)
Maximum Series Fuse Rating	30 A
Nominal Operating Cell Temperature - NOCT	45 ± 2 °C
Refer. Bifacial Factor	80 ± 5 %

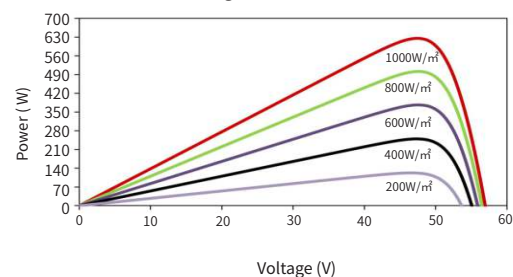
## Engineering Drawings



Note: For specific dimensions and tolerance ranges, please refer to the corresponding detailed module drawings.

## Electrical Performance

Power-Voltage Curves (78HL4-BDV 625W)



Current-Voltage Curves (78HL4-BDV 625W)

