

DISTRIBUTION SOLUTIONS

# ConVac

## Contattore in vuoto di media tensione



---

**I contattori in vuoto ConVac rappresentano la migliore soluzione per il comando di motori e per la manovra di apparecchiature che richiedono un elevato numero di manovre orarie.**

**I contattori ConVac impiegano ampole in vuoto e Grazie questa tecnica di interruzione hanno eccellenti performance e possono operare in condizioni ambientali particolarmente severe.**

**Sono adatti alla manovra di motori, trasformatori, batterie di condensatori, sistemi di manovra e rifasamento e possono essere impiegati in numerosi settori come industria, utility, servizi, navale, ecc.**

**Se equipaggiati con fusibili, possono essere utilizzati per circuiti con livelli di guasto fino a 50 kA.**

---

# Indice

- 004 – 007 ConVac: punti di forza, vantaggi**
- 008 – 011 Descrizione**
- 012 – 015 Scelta e ordinazione**
- 016 – 026 Caratteristiche specifiche del prodotto**
- 027 – 028 Dimensioni d'ingombro**
- 029 – 033 Schema elettrico circuitale**

# ConVac:

punti di forza, vantaggi



**Produttività**



**Efficienza**



---

## Produttività

### Massimizzazione dei risultati



#### Installazione facilitata

- Tutte le connessioni elettriche sono del tipo a presa e spina con morsetteria integrata. Questo metodo consente di risparmiare fino al 40% del tempo di cablaggio



---

## Efficienza

### Ottimizzazione degli investimenti



#### **Convenienza**

- Ottimizzazione della configurazione del quadro grazie alla posizione di installazione comune e flessibile tra ConVac 7 e ConVac 12



#### **Logistica ottimizzata**

- Un unico prodotto conforme alle norme IEC, UL e CSA a 7,2kV e per entrambi gli accessori plug in comuni e intercambiabili da 7,2kV e 12kV per ridurre il tempo di personalizzazione fino all'80%, e accessori plug in comuni per tutte le versioni di contattori, riducono il tempo di personalizzazione dell'80%

2015-06-11  
14:42:53

Netz  
Primärseite

U **234.2 kV**

Netz  
Sekundärseite

U **12.8 kV**

I **3223 A**

P **0.0 MW**

Q<sub>Soll</sub> **0.0 Mvar**

Q<sub>Ist</sub> **0.0 Mvar**

### Umrichter

PEC Alarm  
zurücksetzen

Umrichter  
Zwischenkreis

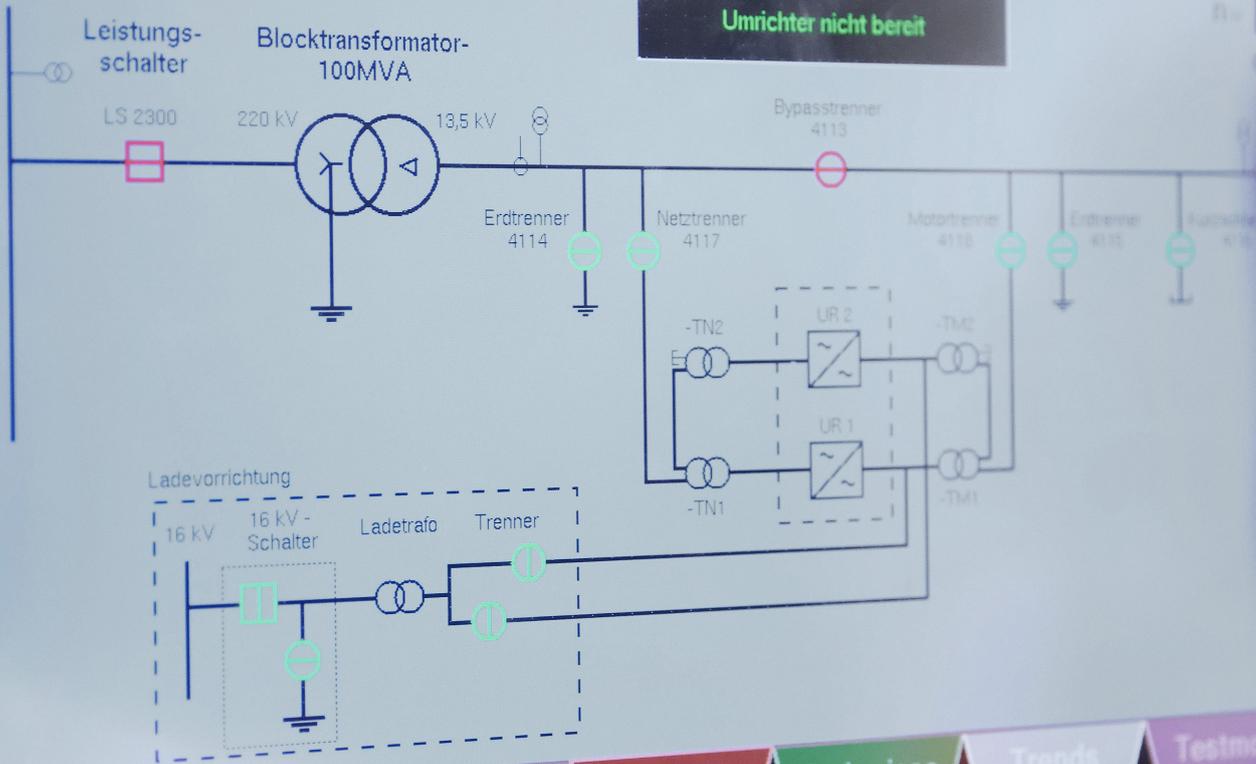
U-UR1 **0.0 kV**

U-UR2 **0.0 kV**

Umrichter Zustand

**Umrichter nicht bereit**

SSI /  
SSII



Umrichter

Betrieb

Alarmer

Ereignisse

Trends

Testmodi

# Descrizione



1



2



3

01 Vista frontale  
02 Vista posteriore  
03 Ampolla in vuoto

Il contattore di media tensione ConVac è un apparecchio idoneo ad operare in corrente alternata ed è di norma impiegato per comandare dispositivi che richiedono un elevato numero di manovre orarie.

Il contattore ConVac è equipaggiato con un attuttore elettromagnetico a movimento lineare, in asse con il contatto mobile delle ampolle in vuoto per assicurare le migliori prestazioni e una durata meccanica lunga e affidabile.

La tecnica di costruzione a poli separati, invece di un monoblocco unico, migliorano le prestazioni dielettriche e il comportamento meccanico.

Il contattore ConVac è disponibile su richiesta in versione a ritenuta elettrica o meccanica.

## Campi d'impiego

I contattori ConVac sono adatti per il comando di apparecchiature elettriche nel settore industriale, dei servizi, navale, ecc. Grazie alla tecnica di interruzione in vuoto, possono operare in ambienti particolarmente difficili. Sono idonei per il comando di motori, trasformatori, batterie di condensatori, sistemi di commutazione, ecc. Se equipaggiati con fusibili adeguati, possono essere impiegati in circuiti con livelli di guasto fino a 50 kA.

### Rispetto delle norme

- Tutte le versioni sono certificate secondo la norma IEC 62271-106, Convac 7 è inoltre certificato secondo la norma UL 347 6a edizione (riconosciuta UR), comprendente anche la normativa CSA C22.2

- Caratteristiche di funzionamento conformi alla norma IEC 60721-3-3
  - Temperatura di funzionamento conforme alle norme IEC 60068 e IEEE C37-09: -30 °C ... +55 °C
  - Altitudine: < 1000 m s.l.m.
- Per altre condizioni, si prega di contattare ABB.

### Caratteristiche tecniche principali

- Valore della "chopping current": < 0,7 A
- Assenza di manutenzione
- Idoneità all'installazione in quadri MCC di media tensione, avviatori graduali di media tensione e quadri MECB
- Elevato numero di manovre
- Verifica diretta dell'usura dei contatti
- Lunga durata elettrica e meccanica
- Controllo remoto
- Alimentatore multitemperatura

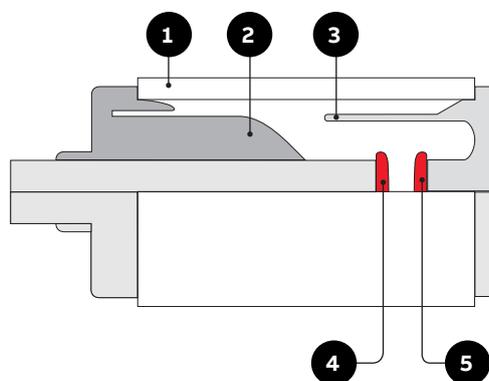
### Principio di interruzione

I contatti principali funzionano all'interno di ampolle in vuoto.

All'apertura si verifica una rapida separazione dei contatti fissi e mobili in ogni ampolla del contattore.

Il surriscaldamento dei contatti, generato al momento della separazione, provoca la formazione di vapori metallici che consentono di sostenere l'arco elettrico fino al primo passaggio della corrente per lo zero.

Al passaggio della corrente per lo zero, il raffreddamento dei vapori metallici consente il ripristino di un'elevata resistenza dielettrica in grado di sostenere elevati valori di tensione di ritorno.



- 1 Involucro ceramico
- 2 Membrana di tenuta
- 3 Schermo metallico
- 4 Contatto mobile
- 5 Contatto fisso

Sezione schematica dell'ampolla in vuoto.



# Descrizione

Per la prima volta, ABB ha implementato nel panorama dei contattori di media tensione un attuatore elettromagnetico a movimento lineare.

Questa caratteristica consente il movimento assiale dell'attuatore rispetto al contatto mobile dell'ampolla in vuoto, riducendo le sollecitazioni meccaniche. In tal modo si ottimizza il comportamento meccanico con effetti positivi sull'affidabilità.

## Versioni disponibili

### Ritenuta elettrica

La chiusura ha luogo fornendo l'alimentazione ausiliaria all'alimentatore multitemensione. Al contrario, l'apertura si ha quando l'alimentazione ausiliaria viene interrotta volontariamente (tramite un comando) o involontariamente (a causa della mancanza dell'alimentazione ausiliaria nell'impianto).

### Ritenuta meccanica

Il contactore si chiude come nella versione a ritenuta elettrica ma quando l'apparecchio è in posizione di chiusura, quest'ultima viene mantenuta da un dispositivo meccanico. L'apertura si ha quando si alimenta la bobina di apertura. In questo modo, il blocco meccanico viene rilasciato consentendo alle molle di apertura di operare.

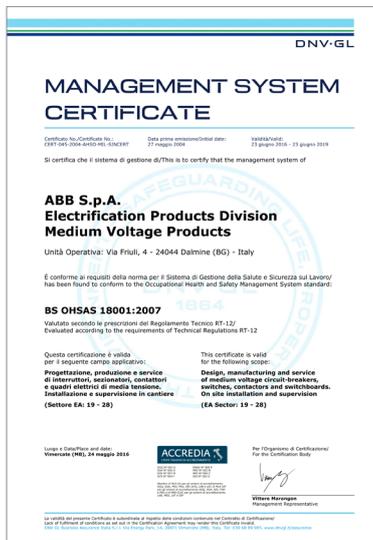
Il contactore può essere ordinato nella versione standard (fig. 1) o senza la copertura frontale in base alla richiesta del cliente.

### Sistema di gestione ambientale

Conformità con le norme ISO 14001, certificata da un ente indipendente esterno.

### Sistema di gestione della salute e della sicurezza

Conformità con le norme OHSAS 18001, certificata da un ente indipendente esterno.



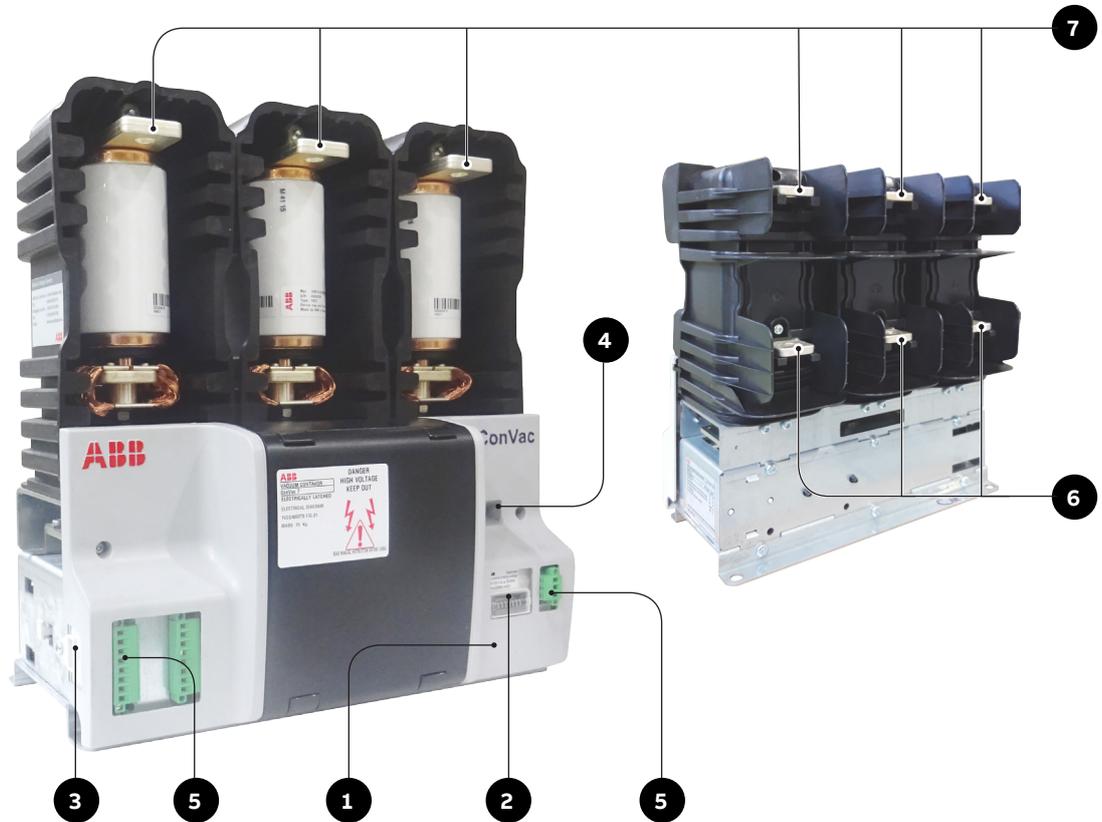
Parameters	IEC62271-106 (10-2012)			UL347 6a edizione			
	Rif. norma	Valore	Valore	Rif. norma	Valore		
<b>Tensioni nominali</b>							
Tensione nominale [Ur]	[kV]	4.1	7,2	12	4.1	7,2	
Livello di isolamento nominale [Ud] @50/60 Hz	(1 min) [kV]	4.2	20 (32)	28 (42)	4.2	20 (32)	
Livello di isolamento nominale (Up), impulso	[kVp]	4.2	60	75	4.2	60	
Frequenza nominale [fr]	[Hz]	4.3	50-60	50-60	-	50-60	
<b>Corrente nominale</b>							
Corrente nominale di servizio (Ie)	[A]	4.101	400	400	4.101	400	
Corrente termica (Ith)	[A]	4.4.101	400	400	4.4.101	400	
<b>Prestazioni di cortocircuito e sovraccarico</b>							
Corrente di tenuta di breve durata [Ik] + durata nominale [tk] o corrente nominale momentanea	[A]	4.5	6000x1sec	6000x1sec	4.6.2	6000x1sec	
		4.7	4000x4sec	4000x4sec	4.7.2		
Corrente nominale di cresta	[kA picco]	4.6	15,6	15,6	4.6.1	-	
Corrente di tenuta di breve durata per 30 s	[A]	6.6	2400	2400	6.202	2400	
Corrente d'interruzione cortocircuito (Isc)-combinato con fusibili	[kA rms]	4.107	50	1	4.107 4.202	50 (classe E2*)	
Corrente nominale di chiusura in cortocircuito (Ima)-combinato con fusibili (classe E2*)	[kA rms]	4.107	130***	1	4.107 4.202	*	
Classificazione del danno		4.107	C	1	-	-	
Potere di interruzione in cortocircuito a 7,2 kV	[kA]	4.107	5	6	4.202	6@60Hzb (classe E1)	
Capacità di chiusura in cortocircuito	[kA]	4.107	13	15,6	4.202	15@60Hz (classe E1)	
Sequenza cortocircuito		6.104	CO-3'-CO-3'CO	CO-3'-CO-3'CO	4.202	CO-2'-CO-2'CO	
Potere nominale di chiusura e interruzione per categoria di utilizzazione	Categoria	4.104	AC-4	AC-4	-	-	
Potere nominale di chiusura e interruzione e sovraccarico	[kA]	-	-	-	4.103 6.102	10CO @ 4kA 40CO @ 2.4kA	
Capacità di manovra dei carichi capacitivi (62271-106 / IEEE C37.09a)		4.112	-	-	IEEE C37.09a	-	
Configurazione			back to back	back to back		back to back	
Prestazioni di reinnesco	Classe		classe C2	classe C1		classe C2	
Corrente nominale	[A]		250	250		250	
Picco di inserzione	[kA di cresta]		8	8		8	
Frequenza della corrente d'inserzione	[Hz]		2500	2500		2500	
<b>Durata meccanica</b>							
Servizio nominale	[Cicli/ora]	4.102.2	1200	1200	4.102.2	1200	
Durata	Ritenuta elettrica	[Cicli]	6.101	1000000	1000000	6.101	1000000
	Ritenuta meccanica	[Cicli]	6.101	100000	100000	6.101	100000
<b>Tensione di alimentazione nominale degli apparecchi di manovra e dei circuiti ausiliari e di comando (Ua)</b>							
Alimentatore di tipo 1 (Unità di controllo e bobina di chiusura)	[Vcc - Vca 50-60Hz]	-	110÷125	110÷125	-	110÷125	
Alimentatore di tipo 2 (Unità di controllo e bobina di chiusura)	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	220÷240	220÷240	-	220÷240	
Tensione minima di funzionamento	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	80%	80%	-	80%	
Tensione di rilascio	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	65%	65%	-	65%	
Bobina di apertura-Kit RiMe (solo per contattori a ritenuta)	[Vcc - Vca 50-60 Hz]	-	24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc	24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc	-	24-48 Vcc 110-125 Vca cc 220-240 Vca cc	
<b>Tempo di manovra</b>							
Tempo di apertura - Ritenuta elettrica	[ms]	-	80÷100	80÷100	-	80÷100	
Tempo di apertura - Ritenuta meccanica (kit RiMe)	[ms]	-	15÷35	15÷35	-	15÷35	
Tempo di chiusura	[ms]	-	40÷70	40÷70	-	40÷70	
Temperatura di manovra (*)	[°C]	IEC 60068	-30÷ +55	-30÷ +55	C37.09	-30÷ +40 **	
Peso			15-20 [kg]/33-44 [lbs]	15-20 [kg]/33-44 [lbs]		15-20 [kg]/33-44 [lbs]	
Dimensioni d'ingombro		Altezza	H 377 [mm]/14,8 [inch]	380 [mm]		377 [mm]/14,8 [inch]	
		Larghezza	L 342 [mm]/13,5 [inch]	342 [mm]		342 [mm]/13,5 [inch]	
		Profondità	P 210 [mm]/8,3 [inch]	230 [mm]		210 [mm]/8,3 [inch]	

\* Per potere d'interruzione UL classe E2 con fusibile R/C Mersen A072B2DAR0-18R

\*\* Per temperature superiori contattare ABB.

\*\*\* Prospettiva più elevata della corrente di cresta. La corrente di taglio più elevata del SCPD concepita è 45kA

# Scelta e ordinazione



## 1. Alimentatore/modulo di controllo

I contattori ConVac sono equipaggiati di un alimentatore elettronico multitemperatura che consente di coprire una vasta gamma di tensioni ausiliarie.

Le tensioni ausiliarie disponibili sono:

- Alimentatore 1 110-125 V cc ÷ ca (50/60 HZ)
- Alimentatore 2 220-240V cc ÷ ca (50/60 HZ)

Gli alimentatori sono di tipo plug-in e consentono di modificare la tensione ausiliaria dall'alimentatore 1 all'alimentatore 2 e viceversa sostituendo semplicemente il dispositivo elettronico.

Per la potenza necessaria per azionare il contactore, vedere la tabella 1:

Tensione di alimentazione	Potenza di spunto	Forza di ritenzione
110÷125 Vcc-ca 50/60 Hz	7 A ÷ 10,5 A x 200 ms	50 W
220÷230 Vca 50-60 Hz – 220÷240 Vcc		

## 2. Contattore di impulsi

Il contactore può essere equipaggiato, su richiesta, di un contactore di impulsi elettrici per la visualizzazione del numero di manovre eseguite dal contactore.

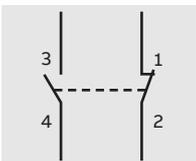


### 3. Contatti ausiliari

Il contattore è provvisto di contatti ausiliari a guida positiva, classe 1 (secondo la norma IEC 62271-1).

Il cliente può scegliere tra tre opzioni:

1. Due normalmente aperti più due normalmente chiusi (3a)
2. Quattro normalmente aperti più quattro normalmente chiusi (3b)
3. Sei normalmente aperti più sei normalmente chiusi (3c)



#### Caratteristiche elettriche:

##### IEC

Classe (secondo la norma IEC 62271-1)	Corrente nominale continua	Corrente nominale di breve durata	Potere d'interruzione $110\text{ V} \leq U_a \leq 250\text{ V}$
1	10 A	100 A/30 ms	440 W

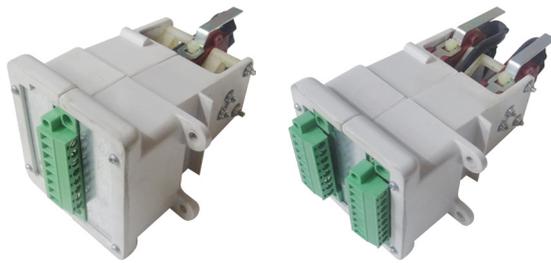
##### UL

Potere di interruzione secondo la norma UL:  
(File UL n. E160730)

B300 – AC-15: 240 V 1,5 A / 120 V 3 A

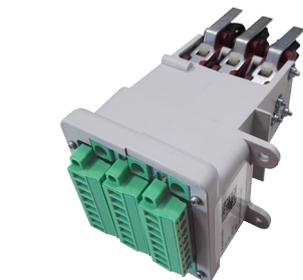
Q300 – DC-13: 250 V 0,27 A / 125 V 0,55 A

I contatti ausiliari sono contenuti all'interno di una morsettieria plug-in che può essere facilmente sostituita dal cliente passando da un'opzione all'altra senza regolazioni.



—  
3a

—  
3b



—  
3c

### 4. Indicatore di apertura/chiusura

Fornisce l'indicazione sullo stato del contattore:

Verde: contattore aperto



Rosso: contattore chiuso



### 5. Terminali

Per assicurare la massima flessibilità di installazione, i dispositivi elettrici sono equipaggiati di un connettore a spina con morsettiera integrata. È pertanto possibile:

- Scollegare il connettore
- Preparare il cablaggio del pannello separatamente
- Collegare il connettore quando il contattore è installato nel pannello



# Scelta e ordinazione

## 6-7. Terminali

Il collegamento ai terminali superiori di media tensione del contattore può essere eseguito sia sul lato posteriore che anteriore (7) per una maggiore flessibilità di installazione.

Per le fasi inferiori (6), il collegamento si effettua esclusivamente dal lato posteriore.

## 8. Ritenuta meccanica

Su richiesta, è possibile ordinare il dispositivo RIME per effettuare l'upgrade del contattore a ritenuta elettrica in unità a ritenuta meccanica.

Il dispositivo è di tipo plug-in, può essere ordinato separatamente dal contattore e non richiede impostazioni o regolazioni.

Per il montaggio sono necessarie solo due viti (A). Il dispositivo è anche equipaggiato di una barra di apertura meccanica per assicurare l'apertura di emergenza manuale (B).

### Caratteristiche elettriche:

Tensione	picco	tempo
24	40	100ms
48..60	25	100ms
110..125 Vca/cc	10 A	100 ms
220..240 Vca/cc	7 A	100 ms



## 9. Interblocco meccanico ed elettrico tra due contattori

Si tratta di un collegamento idoneo a collegare tra loro due contattori, di cui uno sul piano superiore della lamiera di supporto (1) e l'altro contrapposto alla stessa lamiera (2).

Il dispositivo non richiede regolazioni e impedisce che entrambi i contattori si trovino in posizione di chiusura contemporaneamente. Per questa applicazione, contattare ABB.



## 10. Interfaccia con dispositivi esterni

Su entrambi i lati dell'apparecchio sono presenti due fori su un piccolo albero (accessorio da richiedere in fase di ordine) ad uso del cliente. Lo scopo di è quello di offrire un'interfaccia dal contattore all'ambiente esterno.

Per maggiori informazioni consultare il manuale istruzioni.





# Caratteristiche specifiche del prodotto

## Compatibilità elettromagnetica

I contattori in vuoto ConVac garantiscono un funzionamento senza interventi intempestivi quando si verificano interferenze causate da apparecchi elettronici, perturbazioni atmosferiche o scariche di tipo elettrico. Inoltre, non generano interferenze con apparecchi elettronici installati in prossimità del contactore.

Quanto sopra è in accordo alle norme IEC 62271-1, 62271-106, 61000-6-2, 61000-6-4 e alla Direttiva Europea 89/336 CEE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC).



## Altitudine

È noto che le proprietà isolanti dell'aria diminuiscono all'aumentare dell'altitudine. Il fenomeno deve essere sempre considerato in fase di progettazione dei componenti isolanti delle apparecchiature che devono essere installate a un'altitudine superiore a 1000 m sul livello del mare. In questo caso si applicano le norme IEC 62272-2 o C37.20.2.

La maggiore capacità dielettrica, disponibile come opzione (32 kV), consente di evitare, secondo la norma IEC, la riduzione della tensione di tenuta a frequenza industriale fino a 3800 m (1550 ft). Per i fusibili, consultare direttamente il produttore dei fusibili per una valutazione.



## Tropicalizzazione

I contattori in vuoto ConVac sono realizzati con componenti metallici trattati contro fattori corrosivi di classe C, secondo le norme UNI 3564-65 e ANSI/ IEEE C37.20.2.

La zincatura viene eseguita nel rispetto delle norme UNI ISO 2081, codice di classificazione Fe/ Zn 12, con uno spessore di  $12 \times 10^{-5}$  m, protetta da uno strato di conversione costituito principalmente da cromati secondo le norme UNI ISO 4520.

### Grafico per la determinazione del fattore di correzione Ka in base all'altitudine, per esempio (IEC):

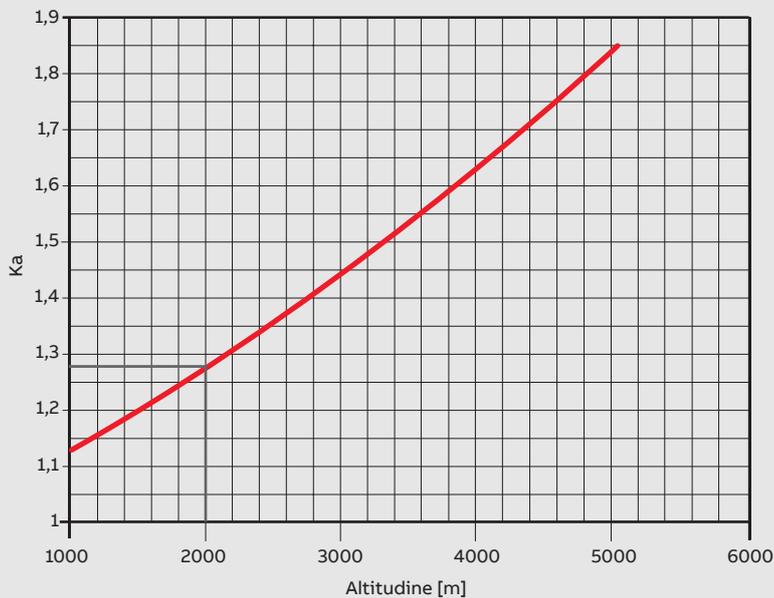
- Altitudine di installazione: 2000 m
- Servizio a una tensione nominale di 7 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 20 kV rms
- Tensione di tenuta ad impulso 60 kVp
- Fattore Ka = 1,28 (vedere grafico).

Prendendo in considerazione i parametri summenzionati, l'apparecchio dovrà presentare i seguenti valori di tenuta (test eseguito a un'altitudine pari a zero, ossia a livello del mare):

- Tensione di tenuta a frequenza industriale pari a:  
20 x 1,28 = 25,6 kV rms
- Tensione di tenuta ad impulso pari a: 60 x 1,28 = 76,8 kVp.

Da quanto sopra si deduce che per installazioni a un'altitudine di 2000 m sul livello del mare, con tensione di servizio di 12 kV, è necessario prevedere un apparecchio avente tensione nominale di 17 kV, caratterizzato da livelli di isolamento a frequenza industriale di 38 kV rms e tensione di tenuta ad impulso di 95 kVp.

Il contattore ConVac 7 assicura una tensione di tenuta a frequenza industriale di 32 kV e in tal caso può quindi essere usato con l'applicazione di scaricatori per limitare la tensione di tenuta a impulso a 60 kVp.



$$K_a = e^{mH/8150} \text{ con } m=1$$

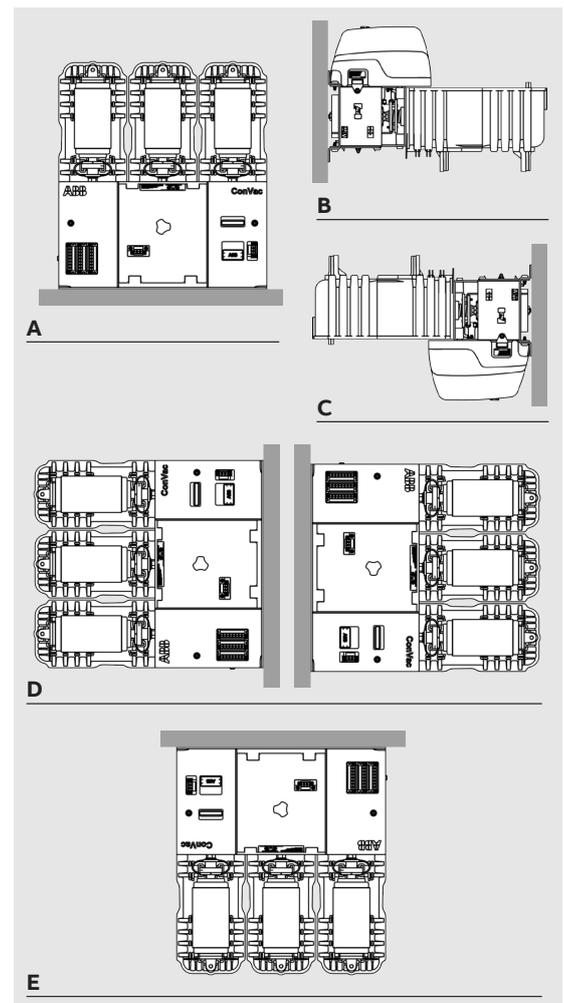
H = altitudine in metri

m = valore riferito alla tensione di tenuta a frequenza industriale e alla tensione di tenuta ad impulso atmosferico, nonché alle tensioni fase-fase. Valore definito per m = 1

## Installazione

Il contattore mantiene inalterate le prestazioni nelle posizioni di installazione indicate:

- Montaggio a pavimento con contatti mobili in basso
- Montaggio a parete con contatti mobili in orizzontale e terminali in basso
- Montaggio a parete con contatti mobili in orizzontale e terminali in alto
- Montaggio a parete con contatti mobili in orizzontale con interruttori sul fronte (o retro) con terminali in verticale
- Montaggio a soffitto con contatti mobili in alto



# Caratteristiche specifiche del prodotto

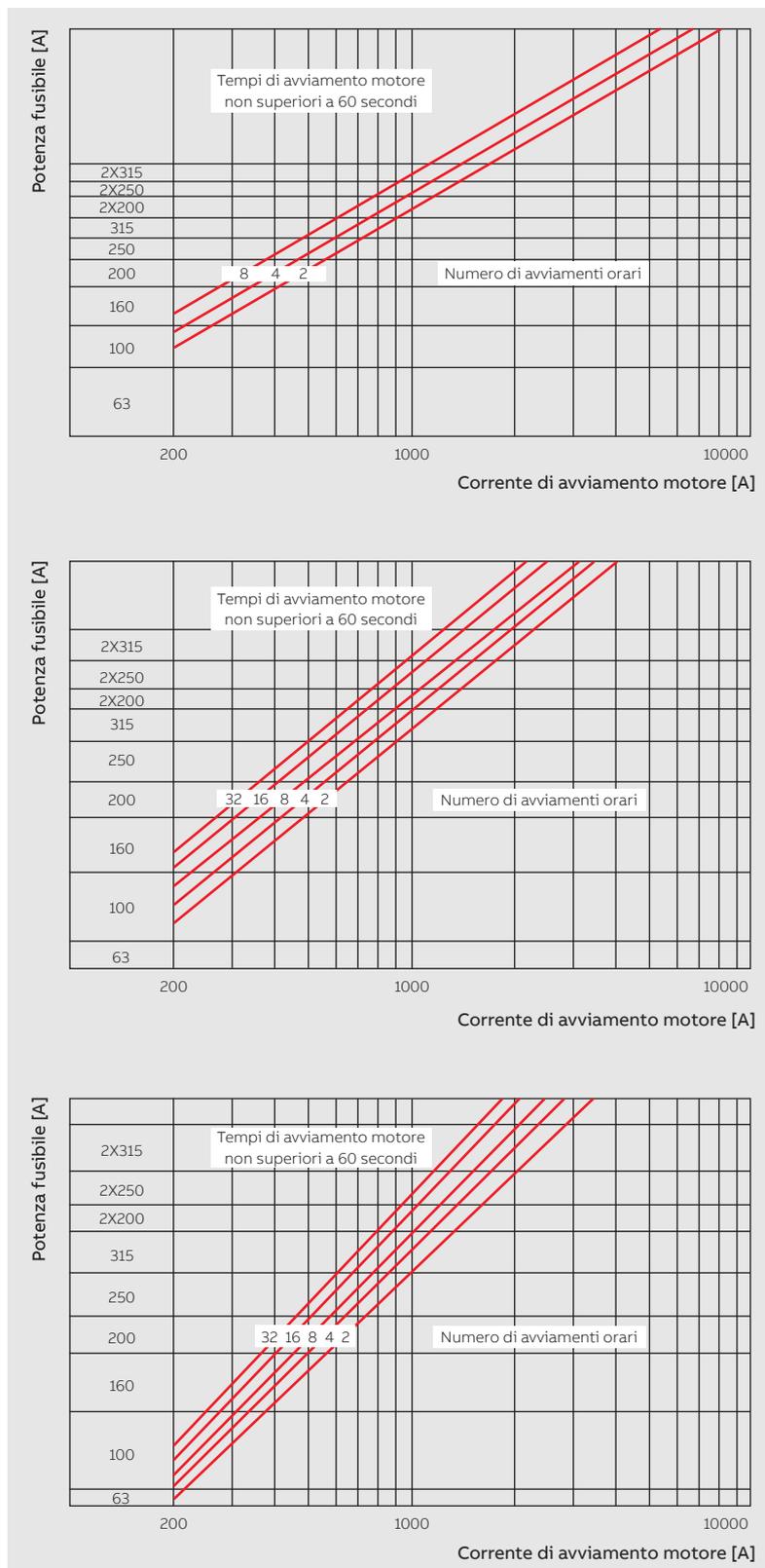


Fig. A

## Impiego dei fusibili in funzione del carico

### Controllo e protezione dei motori

I motori sono alimentati in bassa tensione generalmente fino alla potenza di 630 kW. Oltre tale potenza, è preferibile l'alimentazione in media tensione (da 3 a 12 kV) allo scopo di ridurre i costi e le dimensioni di tutte le apparecchiature che fanno parte del circuito. Il contattore ConVac può essere usato per tensioni da 2,2 kV a 7,2 kV e per motori fino a una potenza di 3000 kW.

Per garantire la protezione dai cortocircuiti, i contattori devono essere abbinati ad opportuni fusibili limitatori di corrente.

Questa soluzione consente di ridurre ulteriormente i costi dell'apparecchiatura a valle (cavi, trasformatori di corrente, dispositivi di ancoraggio delle sbarre e dei cavi, ecc.) in funzione del tempo di fusione del fusibile e della corrente.

Per resistere a tensioni di cortocircuito inferiori, si possono impiegare dispositivi economicamente più vantaggiosi. Tale soluzione consente di rendere praticamente autonoma l'utenza da eventuali successivi ampliamenti dell'impianto e dal conseguente aumento di potenza in rete.

## Fusibili per la protezione dei motori

### Come scegliere i fusibili per la protezione dei motori per i contattori ConVac

Utilizzare sempre ed esclusivamente fusibili con dimensioni e percussore di tipo medio conformi alle norme DIN 43625 e BS 2692 (1975).

Le caratteristiche elettriche devono essere conformi alla norma:

- IEC 60282-1 (1974) per il mercato IEC
- Tipo R per il mercato ANSI/UL

La scelta della marca di un fusibile conforme alle normative sopra citate e la sua selezione sono a cura del cliente. La scelta deve essere fatta in base alle curve di intervento fornite dal costruttore e alle caratteristiche del contattore.

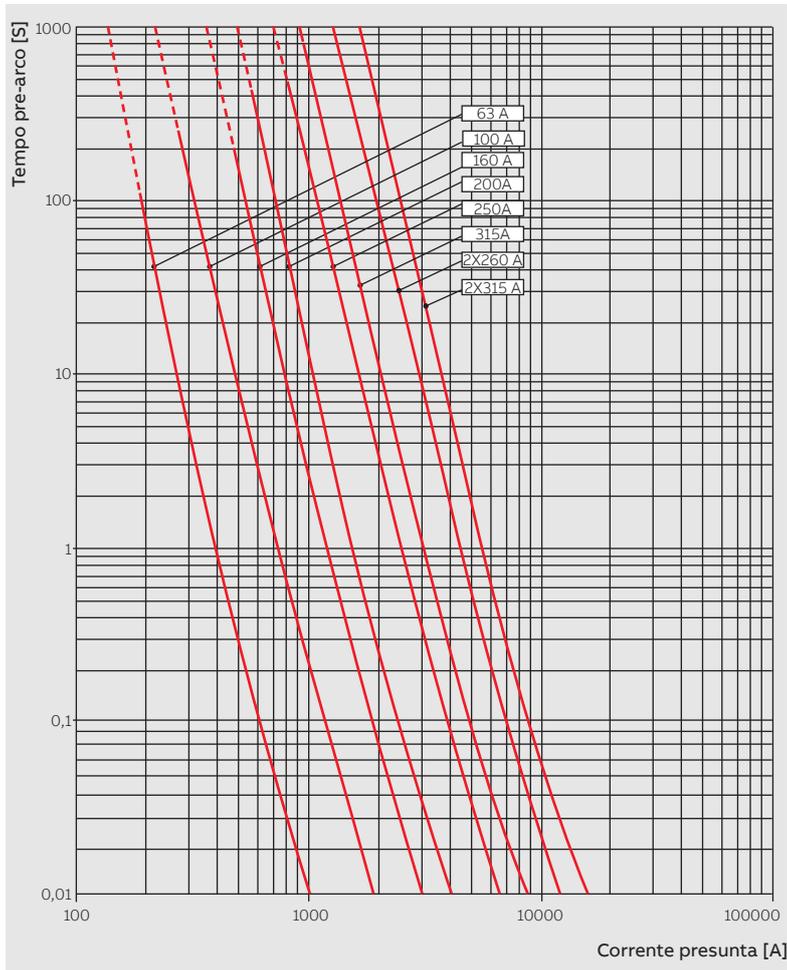


Fig. B

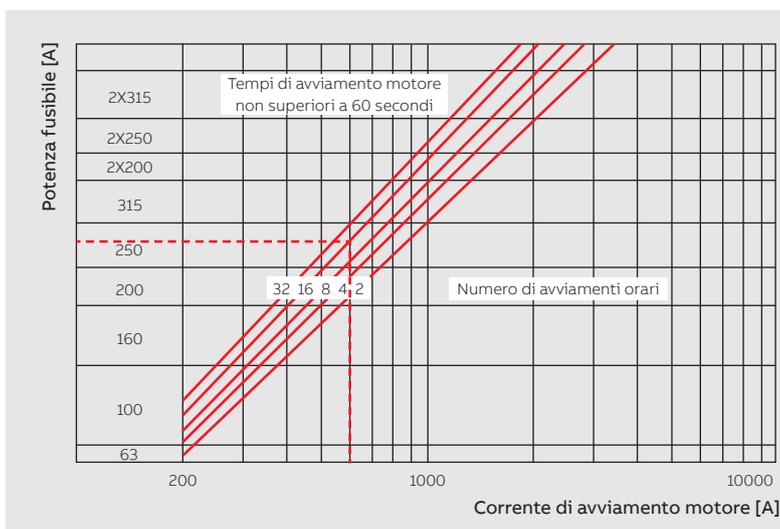


Fig. C

Per scegliere correttamente i fusibili ABB, è possibile fare riferimento alle istruzioni seguenti.

#### Fusibili DIN

I fusibili ABB per la protezione del motore sono di tipo CMF.

Per scegliere correttamente i fusibili, valutare le condizioni di servizio tenendo conto dei seguenti parametri:

- Tensione di alimentazione
- Corrente d'inserimento
- Tempo d'inserimento
- Numero di avviamenti orari
- Corrente a pieno carico del motore
- Corrente di cortocircuito dell'impianto

Uno dei criteri da tenere in considerazione per la scelta del fusibile è il coordinamento tra l'intervento del fusibile e l'altra protezione, per esempio i relè.

In tal modo è possibile assicurare un'adeguata protezione del contattore, del motore e di tutte le altre apparecchiature a valle del circuito (che potrebbe essere danneggiato da sovraccarichi prolungati o da energia specifica passante ( $I^2t$ ) superiore al valore di tenuta).

La protezione dal cortocircuito è assicurata dai fusibili.

I fusibili devono sempre avere una corrente nominale superiore a quella del motore per impedirne l'attivazione al momento dell'avviamento. Questo metodo di scelta, tuttavia, non ne consente l'uso come protezione dai sovraccarichi ripetuti.

In ogni caso non offrono questo tipo di protezione, soprattutto con i valori di corrente inclusi fino al termine dell'iniziale estensione asintotica della curva caratteristica.

Per tale motivo, per la protezione dai sovraccarichi, è necessario installare sempre un relè con un tempo inverso o indipendente.

Questa protezione deve essere coordinata con quella del fusibile. Le caratteristiche delle curve del relè e del fusibile devono intersecarsi in un punto che deve consentire:

1. La protezione del motore da massima corrente dovuta a sovraccarichi, funzionamento monofase, blocco del rotore e avviamenti ripetuti. La protezione è affidata a un relè indiretto con un tempo di intervento inverso o indipendente che agisce sul contattore

# Caratteristiche specifiche del prodotto

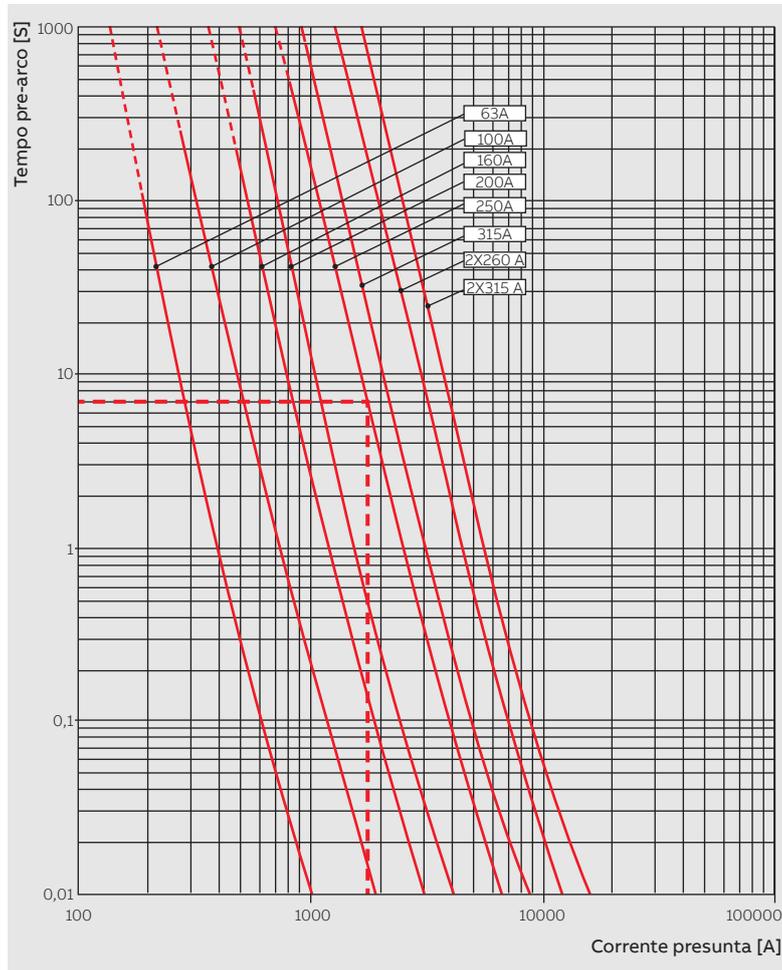


Fig. C1

2. La protezione del circuito dalle correnti di guasto, tra le fasi e verso la terra, di basso valore, è affidata a uno sganciatore a tempo inverso o indipendente che deve intervenire solo per i cortocircuiti che possono essere interrotti dal contattore
3. La protezione del circuito dalle correnti di guasto superiori al potere di interruzione del contattore fino alla massima corrente di tenuta all'arco interno. La protezione è affidata al fusibile

Per verificare le condizioni di servizio, si procede nel modo seguente.

- **Tensione nominale Un:**

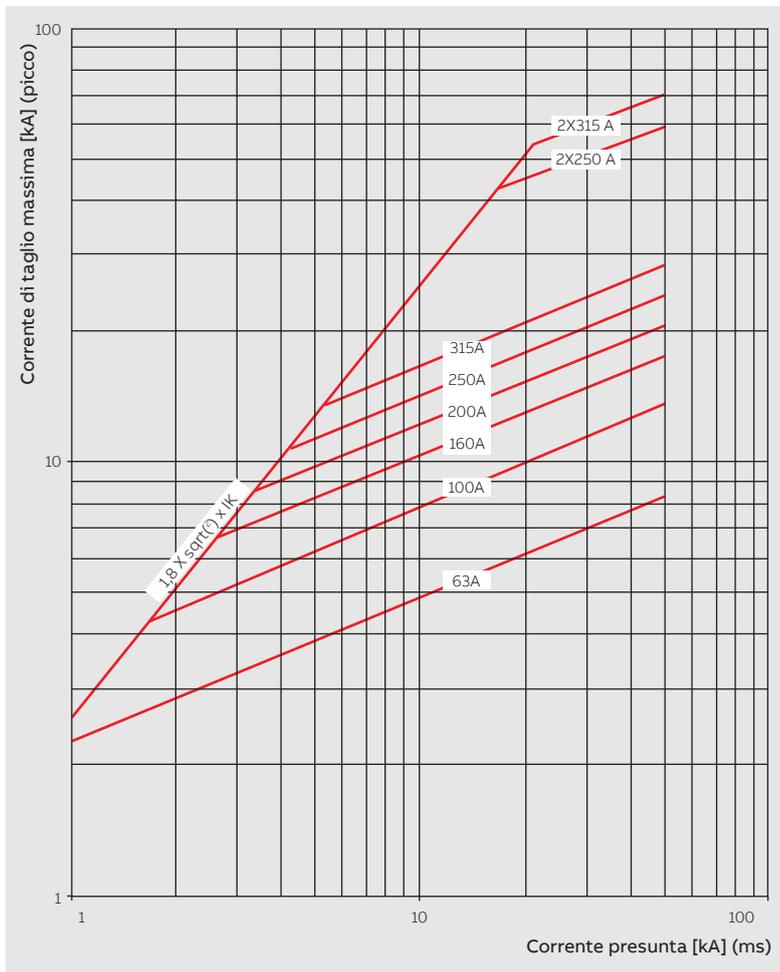
- Deve essere pari o superiore alla tensione di esercizio dell'impianto
- Verificare che il livello di isolamento della rete sia più elevato del valore della sovratensione di manovra generata dai fusibili. Per i fusibili prodotti da ABB, questo valore è ampiamente al di sotto del limite fissato dalle norme IEC 282-1

- **Corrente nominale In:**

- Deve essere scelta consultando gli schemi riportati in fig. A che si riferiscono al caso di avviamento ad intervalli di tempo regolari, salvo i primi due avviamenti di ogni ciclo orario che possono avvenire in successione immediata
- Ogni schema è riferito a un tempo di avviamento diverso: 6 s - 15 s - 60 s, rispettivamente. Nel caso di due avviamenti ravvicinati, verificare che la corrente di avviamento non sia superiore al valore di  $I_f \times K$
- $I_f$  è la corrente di fusione del fusibile in corrispondenza del tempo di avviamento del motore, mentre  $K$  è un fattore minore dell'unità, dipendente dalla  $I_n$  del fusibile. La tabella nella fig. B indica il fattore  $K$  riferito alla corrente nominale del fusibile

- **Corrente di pieno carico**

- La corrente nominale del fusibile deve avere un valore pari o superiore a 1,33 volte il valore della corrente nominale di pieno carico del motore. Questa condizione viene peraltro sempre ottenuta per i motori avviati a piena tensione per i quali la procedura descritta per la scelta della corrente nominale del fusibile impone necessariamente valori sempre superiori a 1,33  $I_n$ .



#### • Corrente di cortocircuito

- Le curve di limitazione della corrente di cortocircuito nella fig. D consentono di valutare la limitazione della corrente di cortocircuito a valle dei fusibili interessati dal guasto.
- La limitazione della corrente di cortocircuito a valle dei fusibili consente il dimensionamento in funzione dei dispositivi protetti dai fusibili, per esempio, i cavi.

#### • Esempio di coordinamento fusibile-relè a tempo inverso per sovraccarico

Dati motore:	
Pn :	1000 kW
Un:	6kV
I <sub>ins</sub> :	~ 5I <sub>n</sub> = 650 A
T <sub>avv</sub> :	6 s
N. manovre/ora	16

Facendo riferimento alla curva con tempo di avviamento 6 s di fig. A, tracciare una linea verticale in corrispondenza del valore della corrente di avviamento 650 A che interseca la retta tracciata per 16 avviamenti orari, nel campo del fusibile da 250 A.

Dalla curva dei tempi di fusione si nota che il fusibile da 250 A fonde in 6 s (tempo di avviamento) quando è attraversato da una corrente di 1800 A.

Nella tabella della fig. B, il coefficiente K per la taglia da 250 A è 0,6, pertanto:

$$I_f \times K = 1800 \times 0,6 = 1080 \text{ A}$$

Poiché questo valore è superiore alla corrente di avviamento (650 A), anche l'impiego di un fusibile da 250 A è consentito in caso di avviamenti ravvicinati.

Osservando la curva di fusione del fusibile da 250 A, ci si rende conto dell'esigenza di ricorrere a un relè a tempo inverso o a un relè a tempo indipendente, per la protezione contro i sovraccarichi. È necessario considerare che i surriscaldamenti prolungati, oltre la soglia di temperatura dei materiali isolanti, pregiudicano notevolmente la vita delle macchine elettriche.

Se il contattore è auto-alimentato, tramite un TV o un CPT, in caso di cortocircuito, il CPT o il TV non intervengono, determinando una caduta di tensione immediata sull'alimentazione del contattore. L'interruzione della tensione ausiliaria farà aprire il contattore a ritenuta elettrica, mentre il fusibile fonde indipendentemente dalla presenza di un relè.

In tale situazione, occorre verificare che la corrente passante generata dal fusibile nel tempo di apertura del contattore rientri nel potere di interruzione del contattore.

#### Avviamento dei motori

L'avviamento dei motori pone il problema dell'elevata corrente assorbita allo spunto. Nella maggior parte dei casi, poiché si tratta di motori asincroni, la corrente di avviamento può assumere i valori seguenti:

- asincrono a gabbia di scoiattolo semplice 4,5 ... 5,5 I<sub>n</sub>
- asincrono a gabbia di scoiattolo doppia 5 ... 7 I<sub>n</sub>
- asincrono a motore avvolto: bassi valori, dipendenti dalla scelta delle resistenze di avviamento

# Caratteristiche specifiche del prodotto

Tale corrente non può essere disponibile se la potenza di cortocircuito della rete non è sufficientemente elevata e comunque può dar luogo ad una caduta di tensione per tutta la durata dell'avviamento, non tollerabile dai carichi derivati dalla stessa rete. In genere si considera accettabile una caduta di tensione fra il 15 e il 20% salvo verifiche in caso di utenze particolari. La condizione di avviamento a piena tensione si può verificare in modo analitico e risulta possibile nella maggior parte dei casi. Se dai calcoli dovesse risultare che la potenza di avviamento provoca una caduta di tensione superiore a quella ammessa, occorre procedere all'avviamento a tensione ridotta, con conseguente riduzione della corrente di avviamento. Allo scopo viene usato

generalmente l'avviamento con autotrasformatore abbassatore. Per motori grandi può essere più conveniente utilizzare un trasformatore dedicato esclusivamente alla macchina, il cui dimensionamento può essere leggermente superiore alla potenza richiesta per il motore: l'avviamento avviene pertanto a tensione ridotta senza che venga influenzato il resto dell'impianto. Combinando opportunamente diversi contenitori, con contattori estraibili dotati di accessori appropriati, è possibile realizzare, qualsiasi schema di avviamento, controllo, protezione e misura dei motori. La fig. F illustra alcuni schemi elettrici tipici.

La fig. E illustra il grafico relativo al motore considerato nell'esempio.

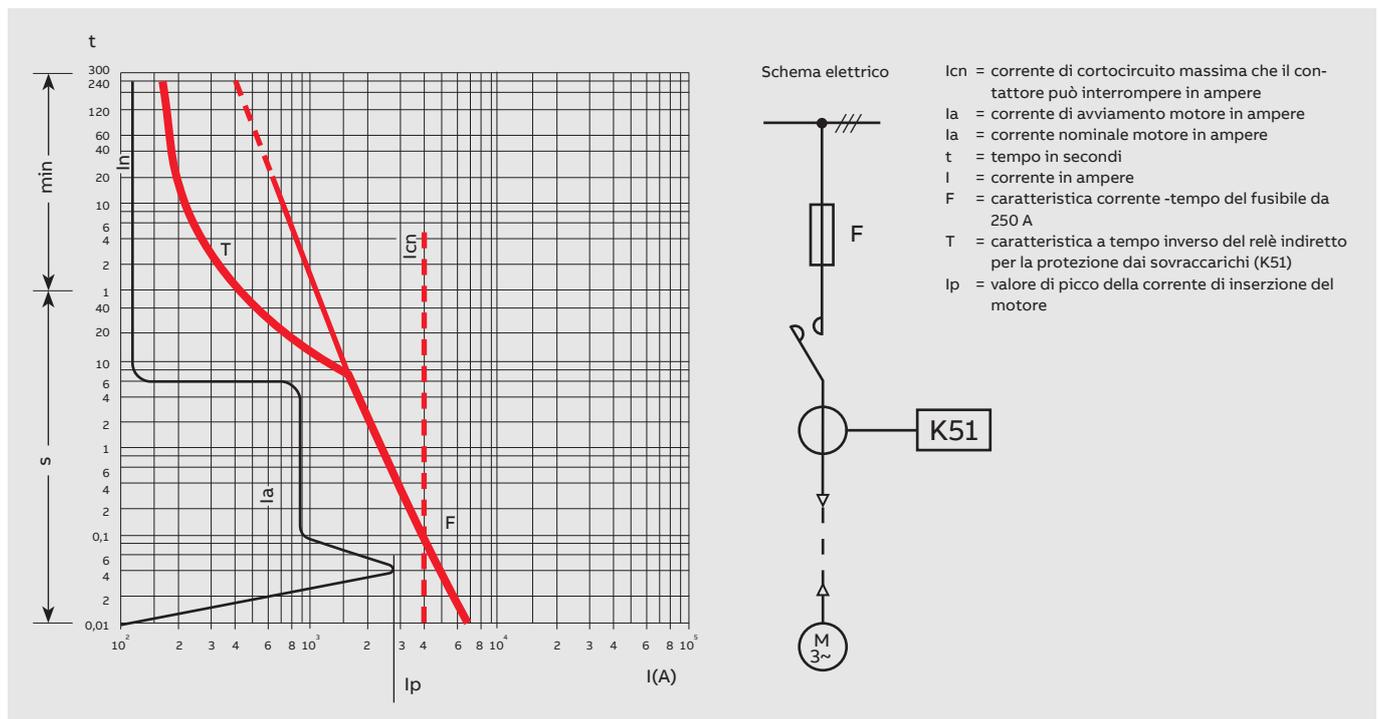


Fig. E - Grafico che illustra il coordinamento tra il fusibile da 250 A CMF ABB e il relè con sganciatore a tempo inverso.

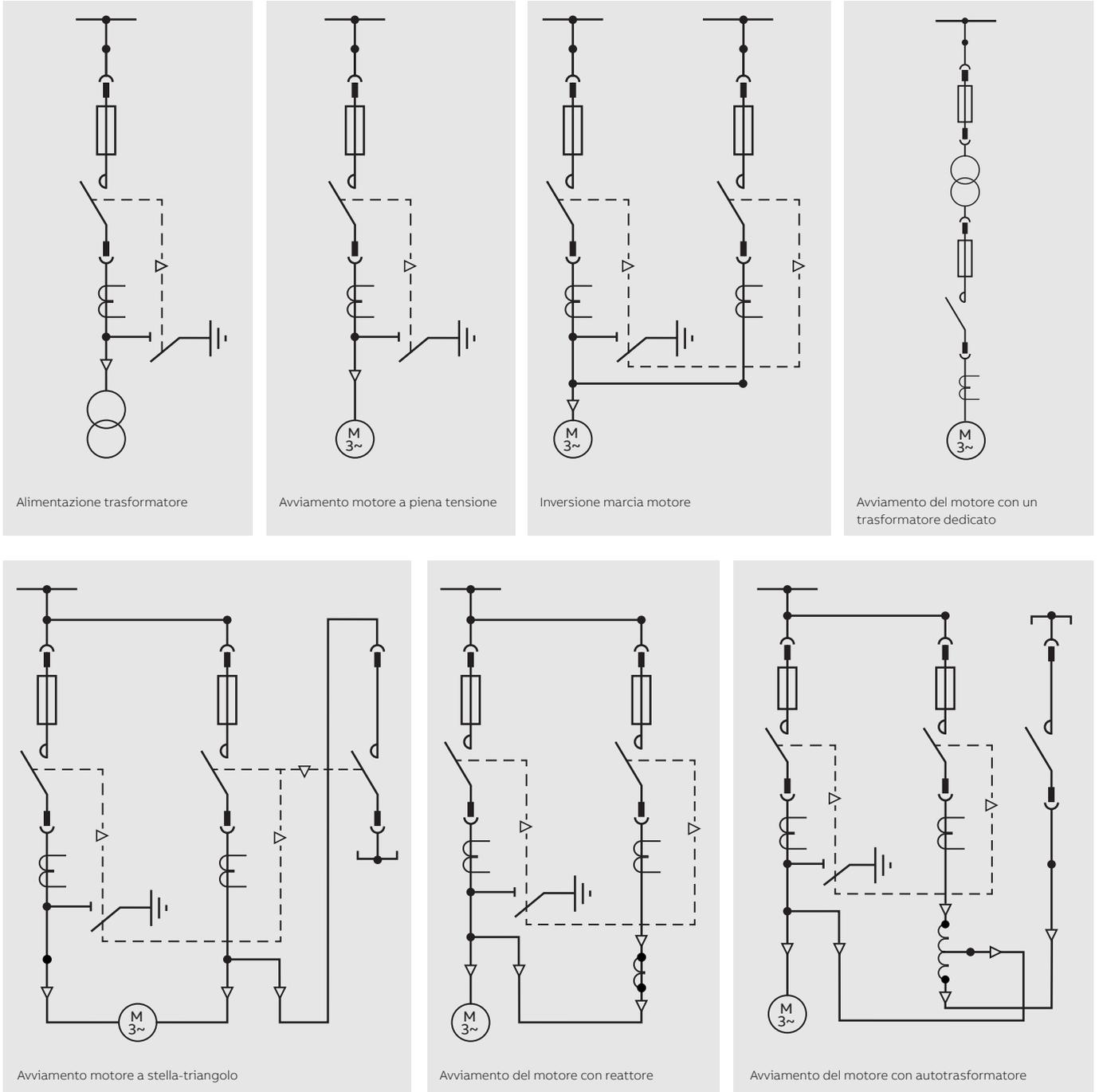


Fig. F - Schemi tipici di alimentazione trasformatore e avviamento motore

# Caratteristiche specifiche del prodotto

## Protezione trasformatori e scelta dei fusibili (\*)

Quando i contattori sono impiegati per controllare e proteggere i trasformatori, vengono dotati di un tipo di fusibili limitatori di corrente dedicati che garantiscono la selettività rispetto ad altri dispositivi di protezione e possono sopportare le elevate correnti di inserzione dei trasformatori senza deterioramento.

A differenza dei motori, in questo caso, la protezione dalle sovracorrenti sul lato di media tensione del trasformatore non è indispensabile, in quanto questa funzione è svolta dalla protezione sul lato di bassa tensione.

La protezione sul lato di media tensione può essere affidata al solo fusibile. Il fusibile deve essere scelto tenendo conto della corrente di inserzione a vuoto.

Per i trasformatori di piccole dimensioni realizzati con lamierini a cristalli orientati questo valore può essere 10 volte quello della corrente nominale.

La chiusura dell'interruttore avviene alla massima corrente di inserzione, che corrisponde al

momento in cui la tensione passa per lo zero.

Altro risultato da garantire è la protezione contro i guasti dell'avvolgimento di bassa tensione e del tratto di collegamento da questo all'interruttore sul secondario, evitando l'impiego di fusibili con corrente nominale troppo elevata, per poter assicurare l'intervento in tempo breve anche in queste condizioni di guasto.

Un rapido controllo della corrente di cortocircuito in corrispondenza dei terminali secondari del trasformatore e sul lato di alimentazione dell'interruttore sull'avvolgimento secondario, se posto a distanza significativa, consente di verificare il tempo di sgancio sulla curva di intervento del fusibile.

La tabella di impiego sotto riportata prende in considerazione entrambi le condizioni, vale a dire una corrente nominale sufficientemente alta da impedire l'intervento intempestivo del fusibile in uno stadio di inserzione a vuoto e, in ogni caso, di valore tale da assicurare la protezione della macchina dai guasti sul lato di bassa tensione.

Tabella di scelta dei fusibili per trasformatori

Tensione nominale del trasformatore	Potenza nominale trasformatore [kVA]																		Tensione nominale del fusibile
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
[kV]	Corrente nominale del fusibile CEF [A]																		[kV]
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)			3,6/7,2
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	2x315 (*)	
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	2x250 (*)	
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160 (*)	12
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	

Impiegare fusibili CMF.

(\*) Portafusibile esterno necessario.

## Inserzione dei condensatori

Per l'inserzione di batterie di condensatori, la scelta di un contactore e fusibili idonei per inserire/disinserire le batterie di condensatori e garantirne la protezione in caso di sovraccarichi o cortocircuiti richiede un'attenzione particolare. La presenza di transitori di corrente, che si verificano durante l'inserzione di una batteria di condensatori, richiede procedure di calcolo attente.

Normalmente, l'applicazione di inserzione dei condensatori può essere di due tipi:

1. Impianti a batteria singola (batteria di condensatori trifase singola)  
 Negli impianti di questo tipo si ha un solo tipo di transitorio di inserzione detto transitorio di inserzione di una singola batteria di condensatori in rete.  
 Un esempio del transitorio di corrente tipico è illustrato in fig. A.
2. Impianti back to back (più batterie di condensatori trifase in parallelo inseribili separatamente).

Negli impianti di questo tipo si hanno due tipi di transitori di inserzione:

- a. all'inserzione della prima batteria di condensatori si ha il transitorio di inserzione di una batteria di condensatori in rete.
- b. all'inserzione delle batterie successive si ha un transitorio di inserzione di una batteria di condensatori in rete con altre batterie in parallelo già in tensione. In tal caso, il transitorio di corrente è del tipo illustrato nella fig. B.

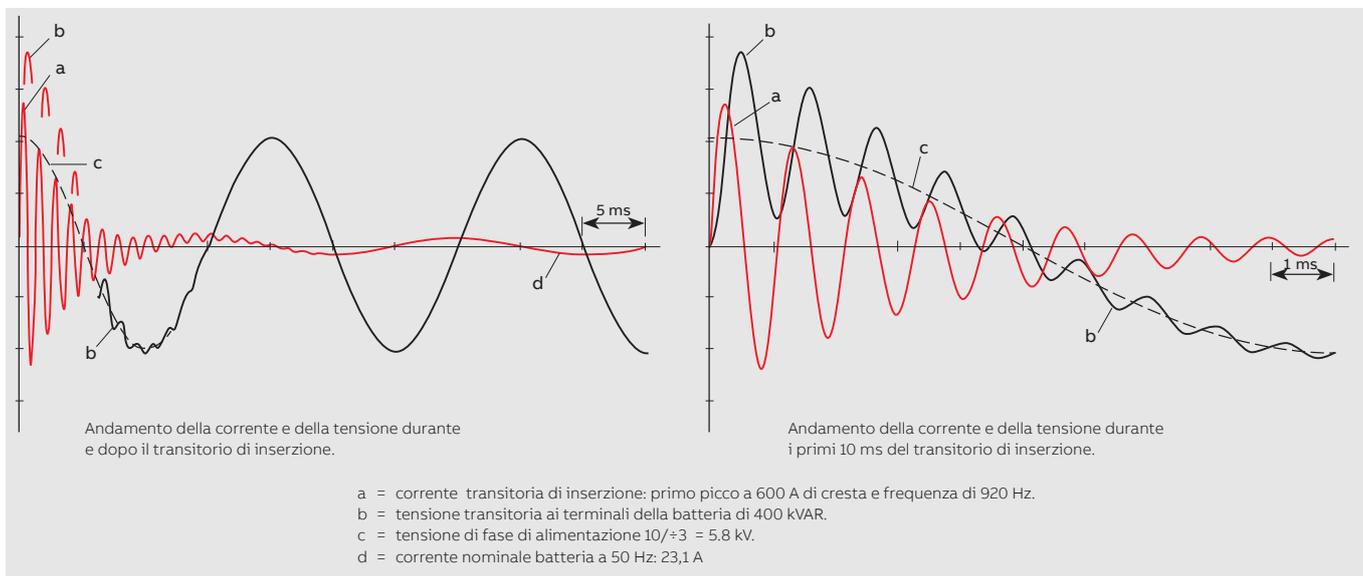


Fig. A - Esempio di transitorio di corrente durante l'inserzione di una batteria di condensatori singola.

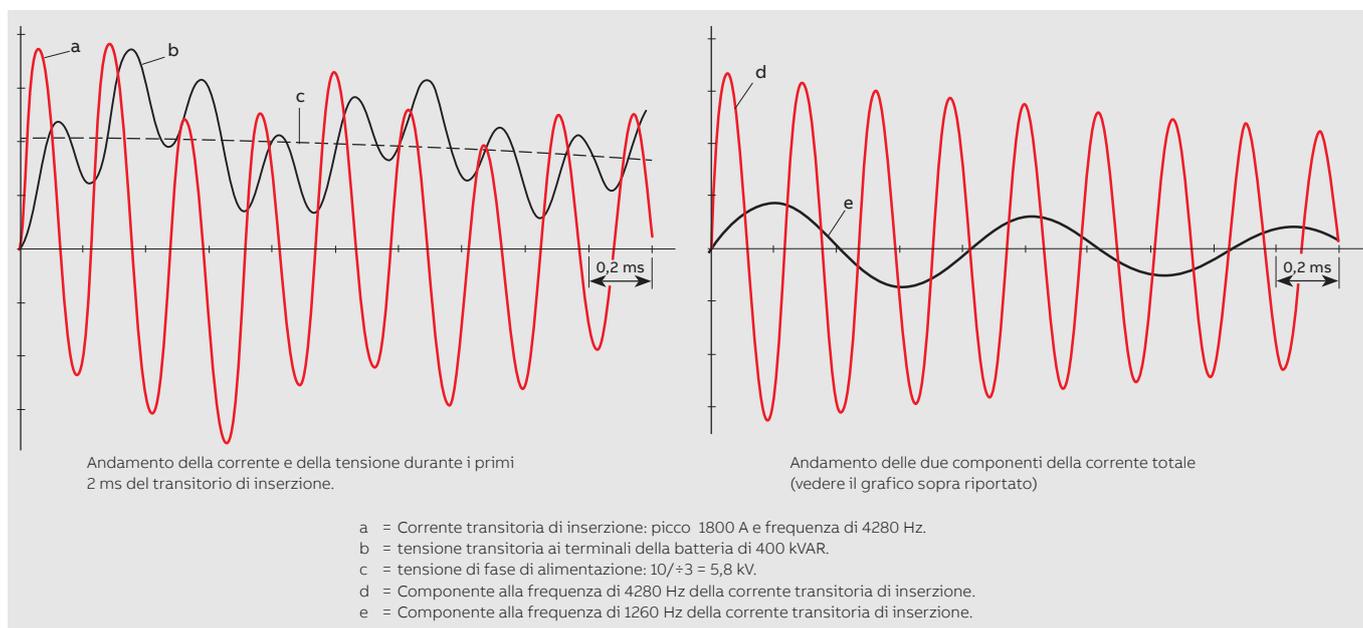


Fig. B - Esempio di transitorio di corrente durante l'inserzione di una batteria di condensatori con un'altra già alimentata.

# Caratteristiche specifiche del prodotto

## Scelta di contattori adatti per l'inserzione delle batterie di condensatori

Le norme CEI 33-7 e IEC 871-1/2 prescrivono che le batterie di condensatori:

“... devono poter funzionare correttamente in sovraccarico con un valore efficace della corrente di linea fino a 1,3  $I_n$ , non considerando i transitori”. Pertanto i dispositivi di manovra, di protezione ed i collegamenti devono essere progettati per sopportare in modo continuativo una corrente di 1,3 volte la corrente che si avrebbe alla tensione nominale sinusoidale e alla frequenza nominale.

In base al valore rms della capacitanza, la cui tolleranza può essere +10 per cento del valore nominale, è necessario scegliere un dispositivo con valore massimo di corrente  $1,3 \times 1,10 = 1,43$  volte la corrente nominale della batteria.

I contattori ConVac soddisfano pienamente i requisiti delle norme IEC 62271-106 e ANSI C37.09a e sono certificati di classe C2 (la più elevata) per la manovra delle batterie di condensatori contrapposte.

## Batteria singola

I parametri del transitorio di corrente, valori di cresta e frequenza propria, che si hanno nel caso dell'inserzione della batteria in rete, sono generalmente di entità considerevolmente inferiori a quelli del caso delle batterie multiple.

## Due o più batterie (back to back)

In caso di più batterie di condensatori è necessario eseguire i calcoli relativi all'impianto considerando la manovra di una singola batteria con le altre batterie di condensatori già inserite.

In tali condizioni è necessario verificare che:

- la massima corrente di inserzione non sia superiore al valore sotto riportato (vedi tabella);
- la frequenza della corrente di inserzione non sia superiore al valore sotto riportato (vedi tabella);

Contattore	Corrente di cresta	Corrente massima di inserzione	$I_p$ (kA) x f (Hz)
ConVac 7	8 kAp	2.500 Hz	20000

Per valori di corrente di inserzione massimi inferiori a 8 kA, la frequenza di inserzione può essere aumentata in modo che il prodotto della corrente per la frequenza abbia un risultato inferiore a

$$I_p \text{ (kA)} \times f \text{ (Hz)} = 8 \times 2,500 = 20.000$$

per esempio:

$I_p$  (kA) = 5 kA la frequenza di inserzione massima consentita diventa

$$f \text{ (Hz)} = 20.000 / 5 = 4.000 \text{ Hz}$$

Questa regola può essere applicata a correnti di inserzione inferiori a 8 kAp, che corrisponde al valore massimo da non oltrepassare quando la frequenza è inferiore a 2500 Hz.

Per il calcolo della corrente e della frequenza di inserzione fare riferimento alle norme ANSI C37.012 o alle norme IEC 62271-100 appendice H.

Se dai calcoli risultassero valori di corrente e frequenza di inserzione superiori a quelli massimi consentiti, è necessario inserire nel circuito dei reattori in aria di valore idoneo, tenendo in considerazione anche i cavi collegati.

L'utilizzo di reattori è comunque consigliato nel caso di manovre frequenti con alte frequenze di inserzione.

## Programma per la tutela dell'ambiente

I contattori ConVac vengono prodotti in conformità con le norme ISO 14000 (direttive per la gestione ambientale).

I processi produttivi si svolgono nel rispetto delle Norme per la tutela dell'ambiente in termini di:

- Riduzione dei consumi energetici
- Materie prime
- Produzione di scarti

Tutto ciò grazie al sistema di gestione ambientale dello stabilimento in ottemperanza a quanto certificato dall'Ente certificatore

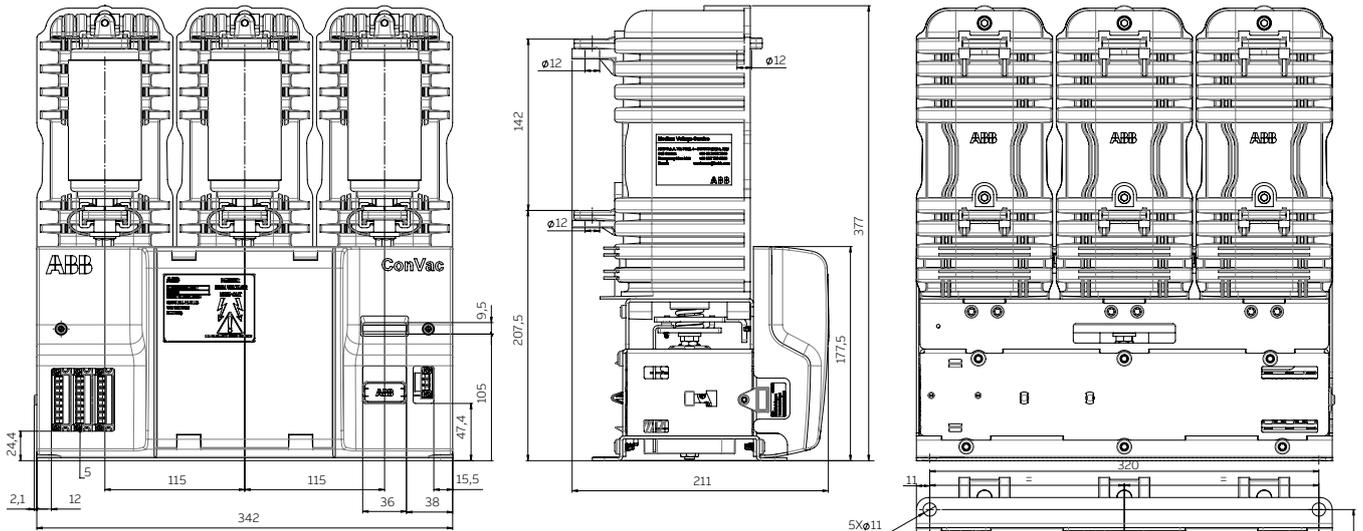
Per un impatto minimo ambientale durante il ciclo di vita del prodotto (LCA - Life Cycle Assessment), occorre una scelta mirata dei materiali, dei processi e degli imballi, effettuata in fase di progetto.

I prodotti sono facilmente smontabili e i componenti sono facilmente separabili al fine di consentire la massima riciclabilità al termine della vita utile dell'apparecchio. A tal fine tutti i componenti isolanti sono marchiati in accordo con la norma ISO 11469 (2a ed. 15.05.2000).

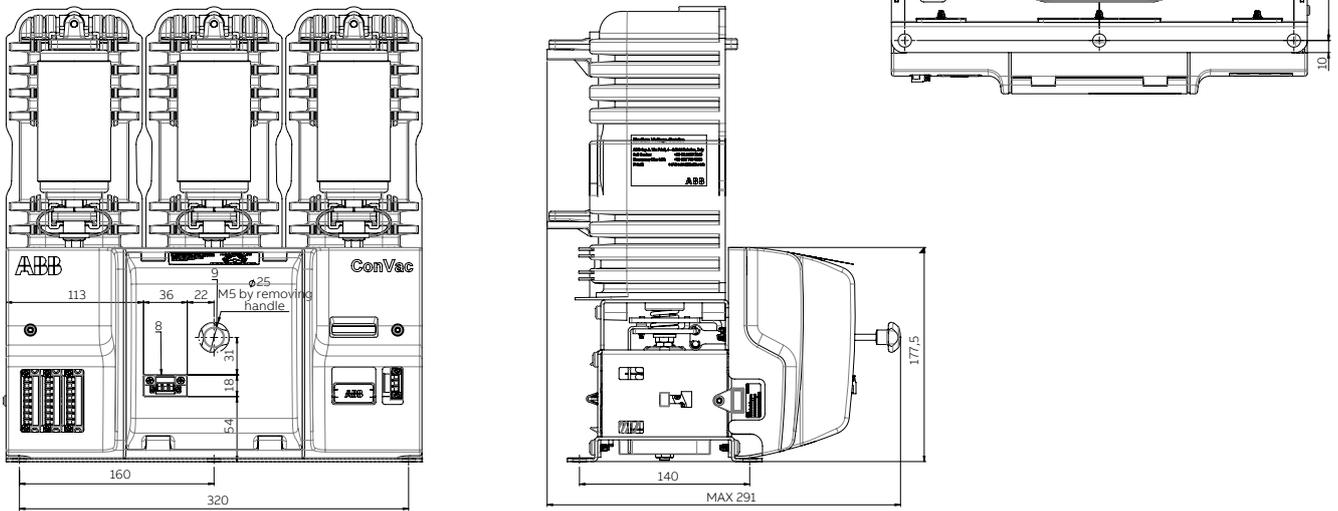
# Dimensioni d'ingombro

## ConVac 7

### Versione a ritenuta elettrica



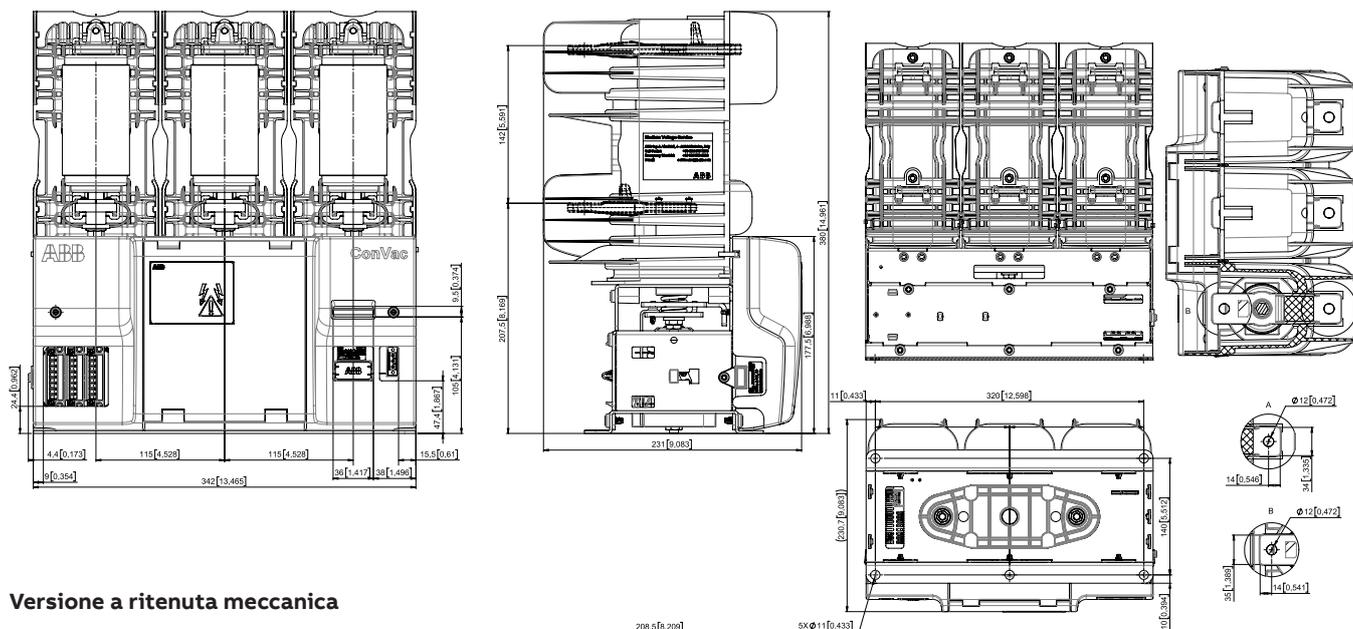
### Versione a ritenuta meccanica



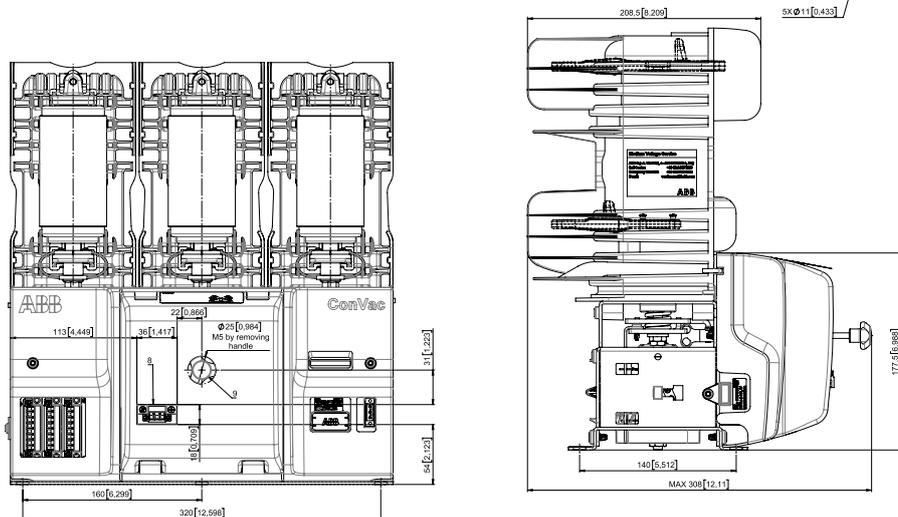
# Dimensioni d'ingombro

## ConVac 12

### Versione a ritenuta elettrica

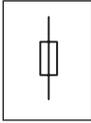
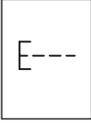
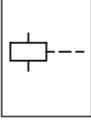
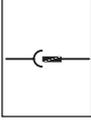
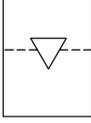
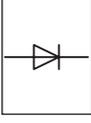
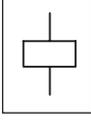
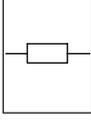


### Versione a ritenuta meccanica

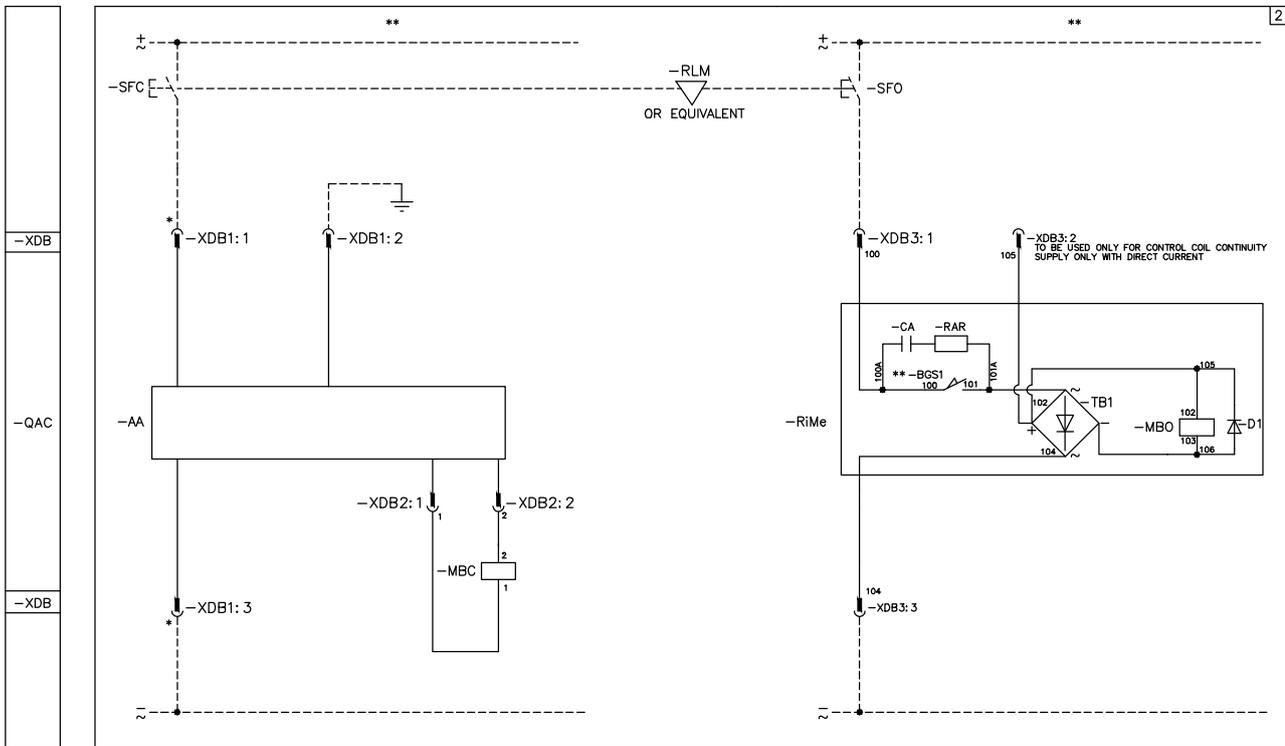
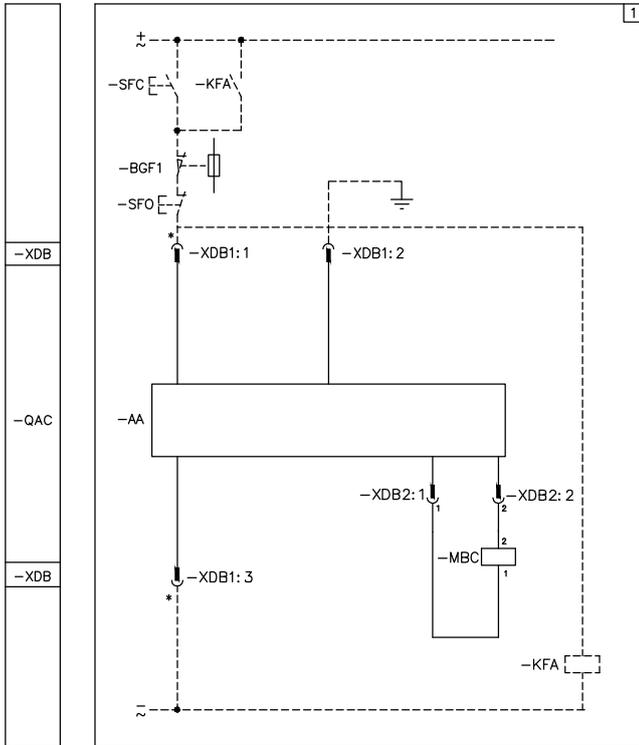


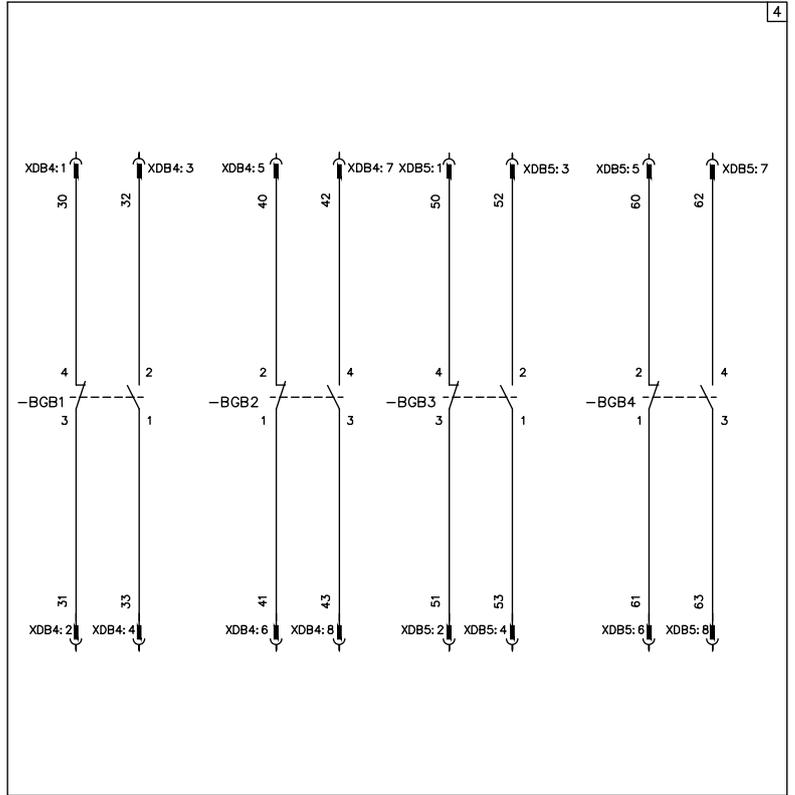
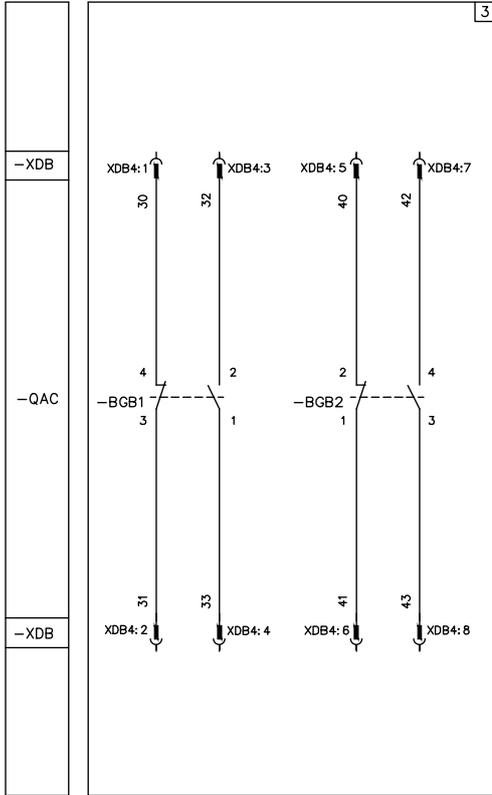
# Schema elettrico circuitale

Segni grafici per schemi elettrici (secondo le norme IEC 60617 e 60617 CEI EN)

	Inserzione meccanica, pneumatica o idraulica (collegamento)		Connessione di conduttori		Contatto di apertura		Fusibile (segno generale)
	Comando a pulsante		Terminale		Contatto di posizione di chiusura (finecorsa)		Raddrizzatore a due semionde (a ponte)
	Comandato da un attuatore elettromagnetico		Spina e presa (maschio e femmina)		Contatto di posizione di apertura (finecorsa)		Interblocco meccanico
	Terra, suolo (segno generale)		Diodo semiconduttore (segno generale)		Contattore (contatto aperto in posizione di non azionamento)		Condensatore
	Tre conduttori		Contatto di chiusura		Comando (segno generale)		Resistore

# Schema elettrico circuitale







Gli schemi riportati di seguito rappresentano, a titolo di esempio, i circuiti del contattore. In ogni caso, per tener conto dell'evoluzione del prodotto e per specifiche applicazioni, è utile riferirsi sempre allo schema circuitale fornito con ciascun apparecchio.

### Stato operativo rappresentato

Lo schema rappresenta le seguenti condizioni:

- Contattore aperto
- circuiti in assenza di tensione
- -BGS1: Contatto normalmente chiuso ma rappresentato in stato di contattore aperto e circuiti in assenza di tensione.

Legenda	
<input type="checkbox"/>	= Numero di figura dello schema.
*	= Vedere la nota indicata dalla lettera.
-KFA	= Relè o contattore comando ausiliario (impiegare un contattore ABB di tipo B7 o BC7 o equivalente)
-QAC	= Contattore
-MBC	= Bobina di chiusura
-BGF1	= Contatto di posizione del fusibile di media tensione
-BGB1 a -BGB6	= Contatti ausiliari contattore
-SFC	= Pulsante o contatto per la chiusura del contattore
-SFO	= Pulsante o contatto per l'apertura del contattore
-RD	= Diodo
-XDB	= Connettori per i circuiti del contattore
-PGC	= Contamanovre elettrico
-RLM	= Interblocco meccanico
- - - -	= A cura del cliente Si raccomanda di utilizzare lo schema rappresentato o schemi equivalenti.

Descrizione delle figure dello schema	
Fig. 1	= Circuiti di controllo del contattore
Fig. 2	= Circuiti di controllo del contattore a ritenuta meccanica (RiMe)
Fig. 3	= Contatti ausiliari Variante a 4 contatti
Fig. 4	= Contatti ausiliari Variante a 8 contatti
Fig. 5	= Contatti ausiliari Variante a 12 contatti
Fig. 11	= Contamanovre elettrico

### Incompatibilità

Non si possono fornire contemporaneamente sullo stesso contattore i circuiti indicati con le seguenti figure:

**1-2    3-4    3-5    4-5**

### Note

- A) Il contattore viene corredato delle sole applicazioni specificate nella conferma d'ordine ABB. Per la stesura dell'ordine consultare il catalogo dell'apparecchio.
- B) Durata del comando di controllo (-SFO e -SFC) alla tensione nominale  $U_a$   
Fig. 1 e Fig. 2: -SFC minimo 300 ms, -SFO minimo 300 ms.  
Durata del comando inferiore su richiesta.



# Note

A large grid of small dots for taking notes, consisting of 20 columns and 30 rows.





---

Per maggiori informazioni contattare:



---

Per maggiori informazioni sul prodotto:

[abb.com/mediumvoltage](http://abb.com/mediumvoltage)

Centro di contatto:

[abb.com/contactcenters](http://abb.com/contactcenters)

Per maggiori informazioni sui servizi:

[abb.com/service](http://abb.com/service)