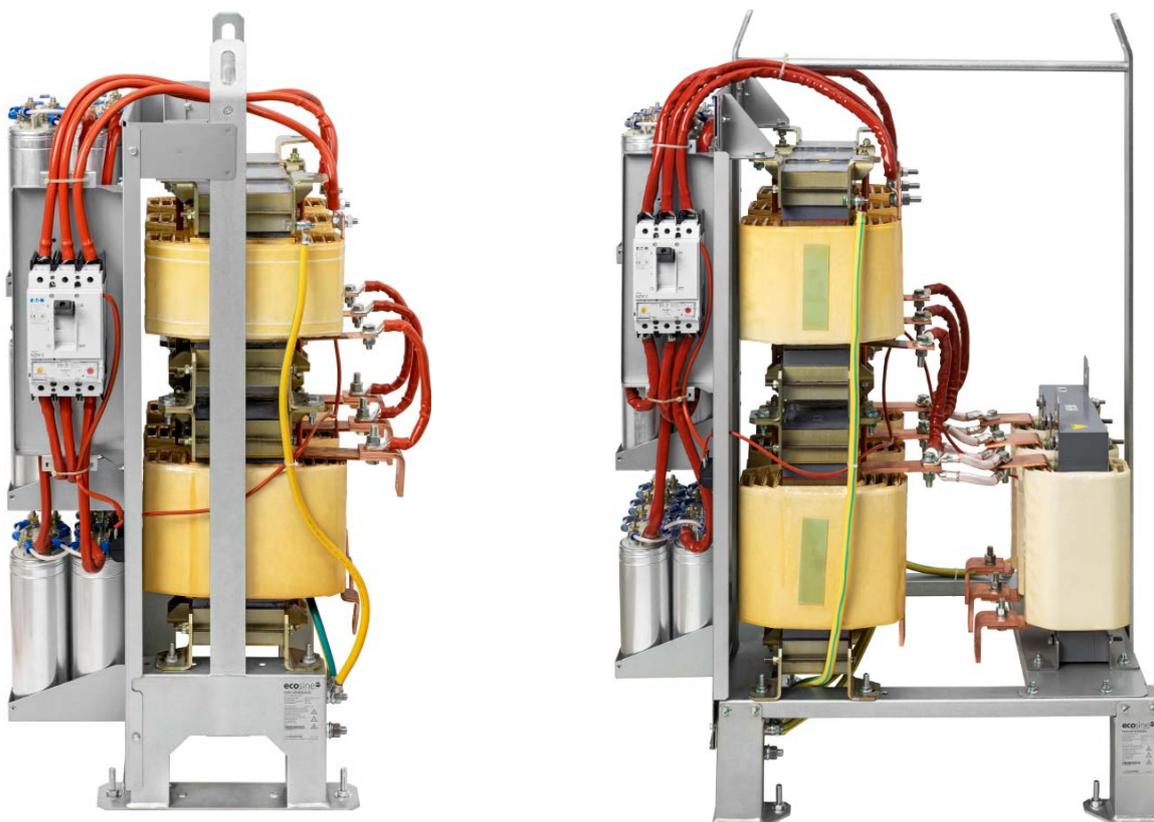


# Manuale d'uso e installazione

## Filtri armonici passivi ecosine max



### Ecosine max

Versione inglese (traduzione delle istruzioni originali)

FN 3470/FN 3471 (50 Hz) per 380–415 Vca  
FN 3480/FN 3481 (50 Hz) per 440–480 Vca  
FN 3472/FN 3473 (60 Hz) per 380–415 Vca  
FN 3482/FN 3483 (60 Hz) per 440–480 Vca

Copyright ©2020 Schaffner International Ltd. Tutti i diritti riservati. Tutti i diritti del presente Manuale d'uso e installazione ("Manuale") inclusi a titolo non esaustivo i contenuti, le informazioni e le figure sono di proprietà esclusiva e sono protetti da Schaffner International Ltd. ("Schaffner"). Il Manuale può essere impiegato solo per il funzionamento o l'utilizzo del filtro ecosine. Qualsiasi disposizione, duplicazione, divulgazione, riproduzione, modifica, traduzione, estrazione o utilizzo del presente Manuale in tutto o in parte è proibita senza il previo consenso scritto di Schaffner. Dal momento che Schaffner migliorerà e svilupperà costantemente il prodotto, potranno essere apportate modifiche alle informazioni presenti nel Manuale in qualsiasi momento e senza l'obbligo di notifica di tale revisione o modifiche. Schaffner si impegnerà a garantire l'accuratezza e l'integrità del presente Manuale. Schaffner declina qualsiasi tipo o forma di garanzia o impegno, espliciti o impliciti, per quanto riguarda, a titolo non esaustivo, la completezza, l'assenza di difetti, l'accuratezza, la conformità, la commerciabilità o l'idoneità a un particolare scopo del Manuale.

Revisione: 02 (ottobre 2020)

L'edizione più recente del presente documento (in formato PDF) può essere reperita presso il referente dell'organizzazione Schaffner oppure online su [schaffner.com](http://schaffner.com)

Ulteriore documentazione tecnica relativa ai nostri prodotti è disponibile anche nell'area download del nostro sito web [schaffner.com/downloads](http://schaffner.com/downloads).

Nome del documento:

Manuale d'uso e installazione ecosine max Rev02 (traduzione in italiano).pdf

Valido per versione ecosine:

FN 3470/FN 3471 (50 Hz) per 380–415 Vca  
FN 3480/FN 3481 (50 Hz) per 440–480 Vca  
FN 3472/FN 3473 (60 Hz) per 380–415 Vca  
FN 3482/FN 3483 (60 Hz) per 440–480 Vca

### Cronologia delle versioni

Revisione	Data	Descrizione
01	Febbraio 2020	Versione iniziale (solo inglese)
02	Ottobre 2020	Prima traduzione in italiano  Formattazione delle tabelle nell'intero documento (la tabella incollata come immagine dalla scheda tecnica è stata convertita in tabella reale editabile per consentire una migliore traduzione del documento e possibili aggiornamenti futuri)  Sezioni da 3.1 a 3.4: specifica della classe di isolamento SCH-155 (F) rimossa (errore dal documento), tutte le versioni utilizzano la classe di isolamento SCH-200 (N)  Sezione 3.6.1: Tabella 20 aggiunta della sezione trasversale in AWG / kcmil e aggiornata in base ai requisiti UL  Aggiunta sezione 3.6.2 per requisito cavi morsetti ponticelli sezionatore del circuito soppressore  Aggiunta sezione 3.6.3 per requisito cavi ausiliari  Aggiunta sezione 3.8 specifiche interruttore termico  Sezione 3.9 Tabella 23: aggiunta di parte per cabina di riferimento (riga da 6 a 8)  Sezione 3.10: nuovo requisito per il raffreddamento, inclusi flusso d'aria, ingresso aria e immagini aggiuntive per una corretta apertura nella parte inferiore e posteriore della cabina

## i. Filtro armonico passivo ecosine max

### Caratteristiche principali dei filtri ecosine max

I filtri armonici passivi ecosine max sono prodotti configurabili che offrono una soluzione su misura per ogni problema specifico relativo all'attenuazione delle armoniche di corrente di carichi trifase non lineari.

Le otto linee di prodotto FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 e FN 3482/FN 3483 possono essere utilizzate per sistemi a bassa tensione e per le frequenze di 50 Hz e 60 Hz e sono particolarmente indicate per azionamenti per motore in c.a. e c.c., caricabatterie e altre applicazioni nel settore dell'elettronica di potenza aventi come interfaccia un raddrizzatore front-end a 6 impulsi.

La tecnologia ecosine max rappresenta un'evoluzione rispetto alla generazione precedente di filtri armonici passivi e introduce le seguenti novità:

**I filtri ecosine max sono stati progettati per far fronte ai compiti più impegnativi di attenuazione delle armoniche.** I filtri ecosine max FN 3470/71, FN 3472/73, FN 3480/81 e FN 3482/83 possono essere utilizzati in azionamento con o senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, raggiungendo diversi valori THDi a potenza nominale, come mostrato nella tabella seguente. La nuova generazione di filtri ecosine max garantisce la conformità con i più severi requisiti secondo IEEE-519 e con altri stringenti standard internazionali per la qualità dell'energia elettrica.

Tabella 1 Varianti di prodotto e prestazioni di ecosine max

	FN3470	FN3471	FN3480	FN3481	FN3472	FN3473	FN3482	FN3483
Frequenza di rete	50 Hz				60 Hz			
Tensione operativa nominale	3x380-415 Vca		3x440-480 Vca		3x380-415 Vca		3x440-480 Vca	
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua	<5% THDi	<8% THDi						
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi Con <b>4%</b> di induttanza nel circuito intermedio in corrente continua	3,5% THDi	<5% THDi						

**I filtri ecosine max garantiscono prestazioni eccezionali anche in caso di carico parziale.** Le prestazioni eccellenti dei filtri ecosine max si riflettono non soltanto sull'attenuazione delle armoniche di corrente e sulla diminuzione del valore THDi fino al 5% (raddrizzatori a diodi a potenza nominale), ma garantiscono anche una potenza reattiva minima, persino in condizioni di carico parziale o assente. Il rifasamento rimane a un valore del fattore  $\cos\phi > 0,98$  a un carico del 50%.

**Massima compattezza con pannelli aperti per l'integrazione nel quadro.** La versione aggiornata del programma on-line di simulazione SchaffnerPQS3 ([pqs.schaffner.com](https://pqs.schaffner.com)) di Schaffner offre la possibilità di simulare l'impatto di filtri armonici passivi ecosine max in un impianto elettrico. Esso consente, inoltre, di eseguire verifiche delle prestazioni in modo rapido e preciso.

Il presente manuale d'uso supporta progettisti, installatori e ingegneri applicativi nella selezione, installazione, applicazione e manutenzione dei filtri. Esso fornisce informazioni utili per far fronte ai problemi relativi all'attenuazione delle armoniche e risponde alle domande più frequenti.

Se si necessita di un supporto ulteriore, contattare il proprio rappresentante Schaffner di zona.

## ii. Garanzia di prestazione

Selezionando e installando il filtro armonico passivo ecosine max in applicazioni con azionamento in c.a. a frequenza variabile (applicazioni con azionamento a velocità variabile), nel rispetto delle specifiche tecniche da noi pubblicate, garantiamo che la distorsione della corrente in ingresso presenterà un valore THDi minore o uguale al 5% per filtri standard della serie ecosine max a potenza nominale. I filtri ecosine max possono fornire prestazioni simili anche in altre applicazioni, come gli azionamenti in c.c. a coppia costante o altri raddrizzatori controllati ad angolo di fase, ad es. gli azionamenti a tiristori. Tuttavia, i valori THDi effettivi dipendono dal carico e/o dalla velocità e/o dall'angolo di innesco dei tiristori e quindi non possono essere garantiti. Consultare il proprio rappresentante Schaffner di zona per assistenza quando si installano filtri ecosine in apparecchiature di questo tipo.

### Requisiti minimi di sistema

I livelli di prestazione garantiti di questo filtro sono ottenuti se vengono soddisfatti i seguenti requisiti di sistema:

- | Tipo di carico: qualsiasi apparecchiatura trifase con raddrizzatore front-end a diodi a 6 impulsi, con o senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua
- | Tipo di sorgente elettrica: linea trifase senza neutro
- | Impedenza di linea: <3% (calcolata per la potenza nominale del filtro)
- | Frequenza di linea: 50 Hz  $\pm$ 1 Hz (FN 3470/71, FN 3480/81), 60 Hz  $\pm$ 1 Hz (FN 3472/73, FN 3482/83)
- | Tensione di linea: tensione di linea nominale  $\pm$ 10%
- | Squilibrio di tensione: <1%
- | Distorsione di tensione: THDv <2%

Se un filtro installato e dimensionato in modo corretto non raggiunge il livello THDi del 5%, Schaffner metterà a disposizione il supporto ingegneristico necessario o sostituirà il filtro senza alcun costo aggiuntivo.

## iii. Indicazioni importanti per l'utente

I filtri armonici ecosine max di Schaffner sono stati progettati per il funzionamento sul lato di ingresso (rete) dell'apparecchiatura elettrica con interfaccia costituita da raddrizzatori a 6 impulsi front-end in sistemi trifase bilanciati, come quelli solitamente utilizzati in azionamenti per motore in c.a. o c.c. e in sistemi di alimentazione in c.c. a potenza elevata. La compatibilità del filtro a una data applicazione deve essere determinata dall'utente caso per caso. Schaffner non si assume alcuna responsabilità per tempi di inattività o danni dovuti all'utilizzo o applicazione dei filtri ecosine al di fuori delle specifiche indicate. I filtri ecosine non sono progettati per applicazioni monofase o bifase.

## iv. Indicazioni generali sulla sicurezza e linee guida per l'installazione (precauzioni e avvertenze)

### 1. Important Information

These general safety notes refer to the group of power quality filters including active and passive harmonic filter (AHF, PHE), AC line chokes and output filters. Do not attempt to install, operate, maintain or inspect power quality filters until you have read through the safety notes and installation guidelines as well as installation manual and product specification. Do not use any Schaffner product until you have a full knowledge of the equipment, safety notes and installation guidelines. The same applies to all warnings placed on the filters. Please ensure that those are not removed and their legibility is not influenced by external factors.

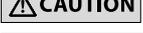
The following symbols, terms and designations are used in these general safety notes and installation guidelines:

Label	Description
 <b>CAUTION</b>	Follow these instructions to avoid hazardous conditions which could cause minor or moderate injury or may cause damages to the unit.
 <b>WARNING</b>	Follow these instructions to avoid hazardous conditions which could result in death or serious injury.
<b>NOTICE</b>	Indicates content to be noted by the reader.

### 2. General Installation Notes

- Please read and follow the safety and application notes below.
- Carefully inspect the shipping container and the product prior to the installation. In case of visual damage, don't install the filter and file a claim with the freight carrier involved.
- Filters may be heavy. Follow the instructions for lifting heavy equipment defined by your company.
- Use an appropriately sized threaded bolt for every mounting hole/slot provided by the filter flange. The strength class of the bolt must be determined by the installer, depending upon filter weight and the material of the mounting surface.
- Connect the filter to the protective earth (PE) terminal(s).
- Remove all line side power, then connect the phase terminal(s) and neutral terminal (if any) of the filter. The filter label may also indicate LINE (grid side terminals) and LOAD (power electronics terminals).
- For the electrical connection of the filter terminals, apply the torques recommended on the filter label and/or in the published filter datasheets.
- Cable or busbar cross sections have to be chosen in accordance with national and international electric codes and applicable product standards governing the equipment that will incorporate the power quality filters and the equipment in use.
- Some filters provide additional terminals, e.g. for over-temperature monitoring. These features have to be properly used before energizing the filter. If uncertain, please consult your local Schaffner representative.
- Active Harmonic Filters (AHF) are working with current transformers (CTs) which are a 3rd party product and which are typically installed in electrical equipment with lethal high voltage levels. Before attempting to install CTs read the CT installation safety page provided by the CT manufacturer. Always consider transformer as a part of the circuit to which it is connected, and do not touch the leads and terminals or other parts of the transformer unless they are known to be grounded.
- In order to get the maximum benefit out of your power quality filter, please also consult additional user manuals, installation manuals, whitepaper and other material, published in the download section of [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com). These additional guidelines provide helpful hints for equipment related topics as well as technical knowledge.

### 3. Safety Notes and Regulations

1. Label on equipment 2. Safety note category	Safety note regulations
 	Equipment installation, start-up, operation and maintenance (if any) have to be carried out by a trained and certified electrician or technician, who is familiar with safety procedures in electrical systems. Non-qualified persons are not allowed to use, install, operate or maintain PQ filters!
 	High voltage potentials are involved in the operation of power quality equipment. Always remove power before handling energized parts of the filter, and let ample time elapse for the capacitors to discharge to safe levels (<42V). Residual voltages are to be measured both line to line and line to earth.
 	Correct protective earthing of the equipment must be established and the user must be protected against supply voltage in accordance with applicable national and local regulations. Always practice the safety procedures defined by your company and by applicable national electric codes when handling, installing, operating or maintaining electrical equipment.
 	Some product may include EMC filters which may cause leakage currents to ground. Always connect the filter to protective earth (PE) first, then continue with the wiring of phase/neutral terminals. When decommissioning the filter, remove the PE connection at the end.
 	Using the direct OFF setting in AHF does not disconnect the equipment from mains and is thus not to be used as a safety switch.
 	Follow the general installation and environmental condition notes closely. Ensure that cooling slots (if any) are free from obstructions that could inhibit efficient air circulation. Operate the filter within its electrical, mechanical, thermal and ambient specifications at all times.
 	Power quality filters are lossy electrical components. Parts/surfaces of the equipment may get hot under load operating conditions.
	At altitudes above 2000m, please contact Schaffner prior to installation.
	Filter suitability for a given application must ultimately be determined by the user (the party that is putting the filter into operation) on a case by case basis. Schaffner will not assume liability for any consequential downtimes or damages resulting from use of filters outside their specifications.
 	In case of uncertainty and questions please contact your local Schaffner partner for assistance (details per region available at <a href="http://www.schaffner.com">www.schaffner.com</a> ).

## Sommario

i.	Filtro armonico passivo ecosine max .....	3
ii.	Garanzia di prestazione .....	4
iii.	Indicazioni importanti per l'utente .....	4
iv.	Indicazioni generali sulla sicurezza e linee guida per l'installazione (precauzioni e avvertenze) .....	5
<b>1</b>	<b>Designazione dei filtri armonici passivi ecosine max .....</b>	<b>9</b>
1.1	Distinzione tra FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 e FN 3482/FN 3483. ....	9
1.2	Spiegazione delle designazioni dei filtri ecosine max .....	10
<b>2</b>	<b>Selezione del filtro .....</b>	<b>12</b>
2.1	Tabelle di selezione dei filtri FN 3470/FN 3471 (50 Hz, 3x380 ... 415 Vca).....	15
2.2	Tabella di selezione dei filtri FN 3480/FN 3481 (50 Hz, 3x440 ... 480 Vca).....	18
2.3	Tabella di selezione dei filtri FN 3472/FN 3473 (60 Hz, 3x380 ... 415 Vca).....	21
2.4	Tabella di selezione dei filtri FN 3482/FN 3483 (60 Hz, 3x440 ... 480 Vca).....	24
<b>3</b>	<b>Descrizione dei filtri.....</b>	<b>27</b>
3.1	Specifiche elettriche generali per FN 3470/FN 3471 (filtri per 50 Hz) .....	27
3.2	Specifiche elettriche generali per FN 3480/FN 3481 (filtri per 50 Hz) .....	28
3.3	Specifiche elettriche generali per FN 3472/FN 3473 (filtri per 60 Hz) .....	29
3.4	Specifiche elettriche generali per FN 3482/FN 3483 (filtri per 60 Hz) .....	30
3.5	Specifiche elettriche aggiuntive .....	31
3.6	Requisito sezione del conduttore .....	31
3.6.1	Morsetti di alimentazione.....	31
3.6.2	Morsetti ponticello sezionatore del circuito soppressore.....	34
3.6.3	Morsetti ausiliari.....	34
3.7	Morsetti di terra perno e coppia serraggio .....	34
3.8	Specifiche dell'interruttore termico di protezione.....	35
3.9	Specifiche del quadro .....	35

<b>3.10</b>	<b>Requisito di raffreddamento .....</b>	<b>37</b>
3.10.1	Requisiti aggiuntivi per il raffreddamento .....	38
<b>3.11</b>	<b>Dati meccanici dei telai.....</b>	<b>41</b>
<b>3.12</b>	<b>Ingombro dei filtri armonici passivi ecosine max.....</b>	<b>42</b>
<b>3.13</b>	<b>Prestazioni dei filtri .....</b>	<b>44</b>
<b>3.14</b>	<b>Diagramma funzionale.....</b>	<b>46</b>
3.14.1	Configurazione del filtro -E0XXSXX .....	46
3.14.2	Configurazione del filtro -E0XXJXX.....	47
<b>4</b>	<b>Schemi e principio di funzionamento dei filtri armonici ecosine max .....</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Design ed elementi dei filtri .....</b>	<b>50</b>
5.1	Design meccanico di FN3470/80/72/82 (con induttanza di carico presente) .....	50
5.2	Design meccanico di FN3471/81/73/83 (senza induttanza di carico) .....	51
<b>6</b>	<b>Valutazione delle prestazioni tramite SchaffnerPQS.....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>Utilizzo del filtro .....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>Installazione del filtro .....</b>	<b>56</b>
8.1	Passaggio 1: Ispezione visiva .....	56
8.2	Passaggio 2: Montaggio .....	58
8.2.1	Fissaggio .....	59
8.2.2	Selezione di viti e bulloni .....	60
8.2.3	Posizionamento del filtro: .....	60
8.3	Passaggio 3: Cablaggio elettrico .....	62
8.3.1	Verificare che tutte le fonti di alimentazione elettrica sul lato linea siano scollegate. ....	62
8.3.2	Collegare il cavo di terra di protezione (PE) a un terminale di potenziale di terra di sezione adeguata simile a quello del filtro ecosine. ....	62
8.3.3	Collegare il cavo PE del filtro ecosine .....	62
8.3.4	Collegare i morsetti principali di ecosine alla rispettiva fase sulla linea e al carico/raddrizzatore.....	63
8.3.5	Utilizzazione il circuito soppressore o installazione di un meccanismo esterno per il controllo della corrente capacitiva.....	64
8.3.6	Collegare l'interruttore di monitoraggio TS- TS' .....	64

8.3.7	Collegare l'interruttore ausiliario AS- AS' .....	65
8.3.8	Installare e collegare l'operatore remoto dell'interruttore .....	66
8.3.9	Fusibili.....	67
<b>9</b>	<b>Manutenzione del filtro.....</b>	<b>69</b>
<b>9.1</b>	<b>Piano di manutenzione.....</b>	<b>69</b>
<b>9.2</b>	<b>Condensatori di alimentazione.....</b>	<b>70</b>
9.2.1	Stoccaggio dei condensatori .....	70
<b>9.3</b>	<b>Collegamenti elettrici .....</b>	<b>70</b>
<b>10</b>	<b>Sezionatore del circuito soppressore.....</b>	<b>71</b>
<b>11</b>	<b>Risoluzione dei problemi .....</b>	<b>72</b>

## 1 Designazione dei filtri armonici passivi ecosine max

### 1.1 Distinzione tra FN 3470/FN 3471, FN 3480/FN 3481, FN 3472/FN 3473 e FN 3482/FN 3483

La differenza principale tra FN3470 (FN3472, FN3480 FN3482) e FN3471 (FN3473, FN3481, FN3483) riguarda la configurazione del filtro, chiaramente visualizza nella Figura 1 e nella Figura 2 di seguito. I filtri FN3470, FN3472, FN3480 e FN3482 contengono tre induttanze e possono garantire le attività più stringenti di attenuazione delle armoniche raggiungendo prestazioni molto elevate (5% THDi). I filtri FN3471, FN3473, FN3481 e FN3483 includono 2 induttanze e rappresentano la scelta ideale se il requisito THDi è inferiore o per gli azionamenti con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua. Le prestazioni di tutte le varianti all'interno di diverse configurazioni dell'azionamento si possono consultare nella Tabella 1.

#### E0XXSXX

- For rectifiers without DC-link choke
- Filters contain trap disconnect switch

#### E0XXJXX

- For rectifiers without DC-link choke
- Filters contain trap disconnect jumper

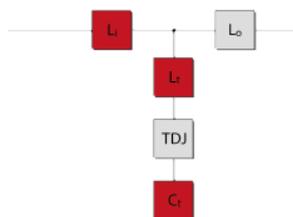
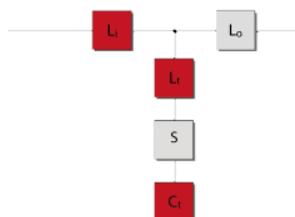


Figura 1 Configurazione filtro per of FN3470, FN3472, FN3480 e FN3482

#### E0XXSXX

- For rectifiers with and without DC-link choke
- Filters contain trap disconnect switch

#### E0XXJXX

- For rectifiers with and without DC-link choke
- Filters contain trap disconnect jumper

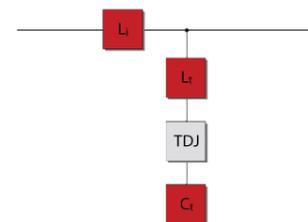
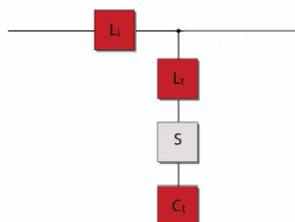


Figura 2 Configurazione filtro per FN3471, FN3473, FN3481 e FN3483

## 1.2 Spiegazione delle designazioni dei filtri ecosine max

Ecosine max fa parte della nuova generazione di filtri armonici passivi di Schaffner. A partire dalla serie ecosine evo di Schaffner, è stato introdotto un sistema di designazione che include 4 sezioni collegate con il segno "-". La serie ecosine max, a causa del suo design a telaio aperto per l'installazione nei quadri, non offre tutte le opzioni che si possono ritrovare nella serie ecosine evo, tuttavia condivide lo stesso sistema di designazione con una X per le opzioni non disponibili.

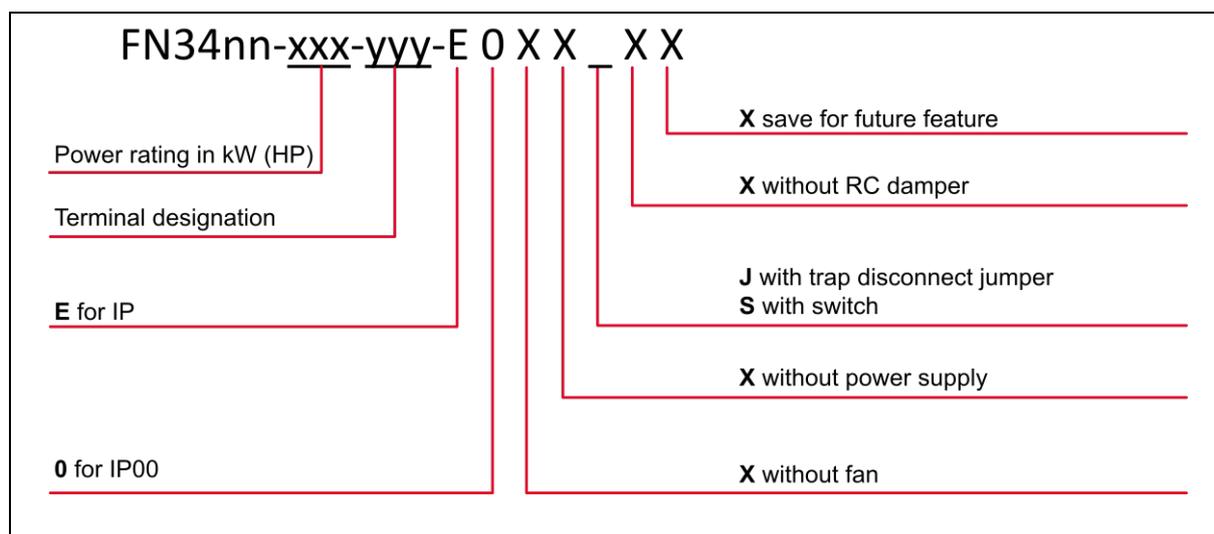


Figura 3 Designazione ecosine max

- La prima parte della designazione '**FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_**' serve per distinguere tra le otto serie di filtri ecosine max.

Tabella 2 frequenza operativa e tensione operativa nominale per tipo di filtro

	FN 3470	FN 3471	FN 3480	FN 3481	FN 3472	FN 3473	FN 3482	FN 3483
Frequenza operativa	50 Hz		50 Hz		60 Hz		60 Hz	
Tensione operativa nominale	3x da 380 a 415 Vca		3x da 440 a 480 Vca		3x da 380 a 415 Vca		3x da 440 a 480 Vca	

- La seconda parte della designazione '**FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_**' indica la **potenza nominale dell'azionamento per motore**, in kW per filtri per reti a 50 Hz e in HP per filtri per reti a 60 Hz. Si tenga presente che nella designazione dei filtri ecosine max non è presente la corrente nominale.
- La terza parte della designazione '**FN 34nn-xxx-yyy-\_\_\_\_\_**' indica il tipo di morsetto di alimentazione. Per ecosine max, tutti i filtri sono dotati di morsetti busbar (-99).
- La quarta parte della designazione '**FN 34nn-xxx-yyy- E0XX\_XX**' contiene sette caratteri. Il formato di designazione è condiviso con la serie ecosine evo, tuttavia la serie ecosine max non offre tutte le opzioni della serie evo, l'unica opzione rilevante è il 5° carattere, che designa la presenza di un interruttore (S) o un modulo ponticello sezionatore del circuito soppressore (J) per l'installazione di un interruttore fornito dal cliente stesso.

- | Schaffner mette a disposizione il programma on-line di simulazione **SchaffnerPQS3** ([pqs.schaffner.com](http://pqs.schaffner.com)) che supporta nella selezione e nel controllo del filtro ecosine max più adatto alla propria applicazione.

#### **Esempi di designazioni del filtro ecosine max:**

**FN 3470-315-99-E0XXSXX:** Filtro per rete con frequenza di 50 Hz e tensione di 380-415 Vca, potenza nominale azionamento motore 315 kW, a telaio aperto (IP 00), il filtro contiene il modulo interruttore sezionatore del circuito soppressore. Si prevede che il filtro raggiunga un valore THDi del 5% per gli azionamenti senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, o un valore THDi del 3,5% per gli azionamenti con 4% induttanza nel circuito intermedio in corrente continua.

**FN 3481-400-99-E0XXJXX:** Filtro per rete con frequenza di 50 Hz e tensione di 440-480 Vca, potenza nominale azionamento motore 400 kW, a telaio aperto (IP 00), il filtro contiene il modulo ponticello sezionatore del circuito soppressore. Si prevede che il filtro raggiunga un valore THDi del 8% per gli azionamenti senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, o un valore THDi del 5% per gli azionamenti con 4% induttanza nel circuito intermedio in corrente continua.

**FN 3482-500-99-E0XXSXX:** Filtro per rete con frequenza di 60 Hz e tensione di 440-480 Vca, potenza nominale azionamento motore 500 HP, a telaio aperto (IP 00), il filtro contiene il modulo interruttore sezionatore del circuito soppressore. Si prevede che il filtro raggiunga un valore THDi del 5% per gli azionamenti senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, o un valore THDi del 3,5% per gli azionamenti con 4% induttanza nel circuito intermedio in corrente continua.

## 2 Selezione del filtro

Per trarre il massimo vantaggio dai filtri armonici passivi ecosine max, essi devono essere selezionati e configurati in modo accurato. Schaffner consiglia di utilizzare anche il programma on-line di simulazione SchaffnerPQS3, disponibile sul sito [pqs.schaffner.com](http://pqs.schaffner.com).

### Passaggio 1: Frequenza di rete

Determinare se il sistema in questione verrà utilizzato in una rete elettrica con frequenza di 50 Hz o di 60 Hz e selezionare la serie di filtri corrispondente secondo la tabella seguente:

Rete a 50 Hz	Europa, Medio Oriente, parti dell'Asia, parti del Sud America	FN 3470/FN 3471 FN 3480/FN 3481
Rete a 60 Hz	America del Nord e Centrale, parti dell'Asia, parti del Sud America	FN 3472/FN 3473 FN 3482/FN 3483

**Nota:** un filtro per rete a 50 Hz non fornirà un'attenuazione delle armoniche soddisfacente per una rete con frequenza di 60 Hz, e viceversa.

### Passaggio 2: Tensione di rete

Verificare se la configurazione di rete è adatta ai filtri armonici passivi ecosine max standard, in base alla tabella seguente:

Rete a 50 Hz	Tensione nominale di 380-415 Vca	Configurazione TN, TT, IT
Rete a 50 Hz	Tensione nominale di 440-480 Vca	Configurazione TN, TT, IT
Rete a 60 Hz	Tensione nominale di 380-415 Vca	Configurazione TN, TT, IT
Rete a 60 Hz	Tensione nominale di 440-480 Vca	Configurazione TN, TT, IT

### Passaggio 3: Tipo di raddrizzatore, induttanza nel circuito intermedio in corrente continua integrato

Fare riferimento alla Tabella 1 per le prestazioni del filtro.

### Passaggio 4: Potenza di ingresso del raddrizzatore/dell'azionamento

Il singolo filtro deve essere selezionato facendo riferimento alla potenza di ingresso del raddrizzatore/dell'azionamento per motore, rispettivamente in kW e HP. È importante che la potenza nominale del filtro si avvicini il più possibile alla potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento.

Si tenga presente che il raddrizzatore/l'azionamento viene utilizzato a una potenza che si avvicina molto a quella nominale, quindi il filtro può essere selezionato a seconda della potenza nominale dell'azionamento per motore. Tuttavia, se l'azionamento viene utilizzato, ad esempio, a soltanto il 66% della sua potenza nominale, è necessario selezionare un filtro più piccolo in modo tale da ottenere la massima attenuazione delle armoniche e una soluzione ottimale in termini di costi, dimensioni e peso. In questo caso il cliente è responsabile di assicurare che il filtro armonico passivo ecosine venga

utilizzato in conformità con le specifiche. Questo è particolarmente importante soprattutto per quanto riguarda il sovraccarico.

Fare riferimento agli esempi seguenti:

**Esempio 1:**

Potenza nominale linea: 400 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 355 kW, 727 A, raddrizzatore a diodi B6 senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua  
Valore THDi richiesto a potenza nominale: 5%

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 355kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

**Filtro consigliato: Tipo FN 3470-355-99**

**Esempio 2:**

Potenza nominale linea: 400 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 355 kW, 559 A, raddrizzatore a diodi B6 con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (4%)

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 355 kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

Valore THDi richiesto a potenza nominale: 5%

**Filtro consigliato: Tipo FN 3471-355-99**

**Esempio 3:**

Potenza nominale linea: 480 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 440-480 V, 50-60 Hz, 400 kW, 700 A, raddrizzatore a diodi B6 senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 400kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

Valore THDi richiesto a potenza nominale: 10%

**Filtro consigliato: Tipo FN 3481-400-99**

**Esempio 4:**

Potenza nominale linea: 480 V, 60 Hz

Potenza nominale azionamento: 380–500 V, 50–60 Hz, 400 HP 537 A, raddrizzatore a diodi

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/ dell'azionamento: 400 HP (100% della potenza nominale dell'azionamento)

Valore THDi richiesto a potenza nominale: 10%

**Filtro consigliato: Tipo FN 3483-400-99**

Non è consigliabile un sovradimensionamento dei filtri armonici passivi in quanto provocherebbe un abbassamento delle prestazioni di attenuazione delle armoniche a carico parziale, così come un aumento dei costi, delle dimensioni e del peso.

Fare riferimento alle sezioni da 2.1 a 2.4 per la selezione del filtro idoneo.

## 2.1 Tabelle di selezione dei filtri FN 3470/FN 3471 (50 Hz, 3x380 ... 415 Vca)

Tabella 3 Tabella di selezione del filtro FN 3470 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso aziona- mento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Cor- rente nomi- nale in- terru- tore au- toma- tico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni te- laio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[A]	[kg]		
<b>FN 3470-250-99- E0XXSXX</b>	250	435	376	3029	250	270	Busbar	S10
<b>FN 3470-315-99- E0XXSXX</b>	315	655	475	3295	250	295	Busbar	S10
<b>FN 3470-355-99- E0XXSXX</b>	355	727	538	3527	300	320	Busbar	S12
<b>FN 3470-400-99- E0XXSXX</b>	400	808	608	4617	400	426	Busbar	L10
<b>FN 3470-500-99- E0XXSXX</b>	500	985	766	4475	400	510	Busbar	L12

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 4 Tabella di selezione del filtro FN 3470 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso aziona- mento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Peso	Morsetto	Dimen- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[kg]		
<b>FN 3470-250-99- E0XXJXX</b>	250	435	376	3029	270	Busbar	S10
<b>FN 3470-315-99- E0XXJXX</b>	315	655	475	3295	295	Busbar	S10
<b>FN 3470-355-99- E0XXJXX</b>	355	727	538	3527	320	Busbar	S12
<b>FN 3470-400-99- E0XXJXX</b>	400	808	608	4617	426	Busbar	L10
<b>FN 3470-500-99- E0XXJXX</b>	500	985	766	4475	510	Busbar	L12

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtri armonici.

Tabella 5 Tabella di selezione del filtro FN 3471 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chie- sto □ per 5% THDi**	Per- dite di po- tenza tipi- che □ a 40°C	Cor- rente nomi- nale □ inter- ruttore auto- matico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[A]	[kg]		
<b>FN 3471-250-99- E0XSXX</b>	250	435	376	0,082	1974	250	240	Bu- sbar	S08
<b>FN 3471-315-99- E0XSXX</b>	315	655	475	0,065	2226	250	270	Bu- sbar	S08
<b>FN 3471-355-99- E0XSXX</b>	355	727	538	0,058	2346	300	292	Bu- sbar	S08
<b>FN 3471-400-99- E0XSXX</b>	400	808	608	0,051	3501	400	362	Bu- sbar	L08
<b>FN 3471-500-99- E0XSXX</b>	500	985	766	0,041	3195	400	410	Bu- sbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro.

\*\*I filtri FN 3471 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3471 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

Tabella 6 Tabella di selezione del filtro FN 3471 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chiesto □ per 5% THDi**	Perdite di po- tenza ti- piche □ a 40°C	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
<b>FN 3471-250-99- E0XXJXX</b>	250	435	376	0,082	1974	240	Busbar	S08
<b>FN 3471-315-99- E0XXJXX</b>	315	655	475	0,065	2226	270	Busbar	S08
<b>FN 3471-355-99- E0XXJXX</b>	355	727	538	0,058	2346	292	Busbar	S08
<b>FN 3471-400-99- E0XXJXX</b>	400	808	608	0,051	3501	362	Busbar	L08
<b>FN 3471-500-99- E0XXJXX</b>	500	985	766	0,041	3195	410	Busbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro.

\*\*I filtri FN 3471 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3471 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

## 2.2 Tabella di selezione dei filtri FN 3480/FN 3481 (50 Hz, 3x440 ... 480 Vca)

Tabella 7 Tabella di selezione del filtro FN 3480 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso azionamento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Cor- rente nomi- nale in- terrut- tore au- toma- tico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni te- laio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[A]	[kg]		
FN 3480-315-99- E0XXSXX	315	565	393	3278	250	270	Busbar	S10
FN 3480-355-99- E0XXSXX	355	630	442	3343	250	328	Busbar	S10
FN 3480-400-99- E0XXSXX	400	701	499	3584	300	366	Busbar	S12
FN 3480-500-99- E0XXSXX	500	856	629	4356	400	385	Busbar	L10
FN 3480-560-99- E0XXSXX	560	947	705	4536	400	410	Busbar	L12

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 8 Tabella di selezione del filtro FN 3480 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso azionamento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Peso	Morsetto	Dimen- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[kg]		
FN 3480-315-99- E0XXJXX	315	565	393	3278	270	Busbar	S10
FN 3480-355-99- E0XXJXX	355	630	442	3343	328	Busbar	S10
FN 3480-400-99- E0XXJXX	400	701	499	3584	366	Busbar	S12
FN 3480-500-99- E0XXJXX	500	856	629	4356	385	Busbar	L10
FN 3480-560-99- E0XXJXX	560	947	705	4536	410	Busbar	L12

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 9 Tabella di selezione del filtro FN 3481 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chie- sto □ per 5% THDi**	Per- dite di po- tenza tipi- che □ a 40°C	Cor- rente nomi- nale □ inter- ruttore auto- matico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[A]	[kg]		
<b>FN 3481-315-99- E0XXSXX</b>	315	564	393	0,094	2223	250	250	Bu- sbar	S08
<b>FN 3481-355-99- E0XXSXX</b>	355	630	444	0,083	2274	250	272	Bu- sbar	S08
<b>FN 3481-400-99- E0XXSXX</b>	400	701	501	0,074	2403	300	288	Bu- sbar	S08
<b>FN 3481-500-99- E0XXSXX</b>	500	856	630	0,059	3240	400	376	Bu- sbar	L08
<b>FN 3481-560-99- E0XXSXX</b>	560	947	709	0,053	3256	400	385	Bu- sbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3481 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3481 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

Tabella 10 Tabella di selezione del filtro FN 3481 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chiesto □ per 5% THDi**	Perdite di po- tenza ti- piche □ a 40°C	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
<b>FN 3481-315-99- E0XXJXX</b>	315	564	393	0,094	2223	250	Busbar	S08
<b>FN 3481-355-99- E0XXJXX</b>	355	630	444	0,083	2274	272	Busbar	S08
<b>FN 3481-400-99- E0XXJXX</b>	400	701	501	0,074	2403	288	Busbar	S08
<b>FN 3481-500-99- E0XXJXX</b>	500	856	630	0,059	3240	376	Busbar	L08
<b>FN 3481-560-99- E0XXJXX</b>	560	947	709	0,053	3256	385	Busbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3481 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3481 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

## 2.3 Tabella di selezione dei filtri FN 3472/FN 3473 (60 Hz, 3x380 ... 415 Vca)

Tabella 11 Tabella di selezione del filtro FN 3472 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso azionamento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Cor- rente nomi- nale in- terru- tore au- toma- tico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni te- laio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[A]	[kg]		
FN3472-280-99- E0XXSXX	209	280	472	327	2832	200	245	540
FN3472-315-99- E0XXSXX	235	315	537	375	3200	200	270	595
FN3472-355-99- E0XXSXX	265	355	595	420	3451	250	295	650
FN3472-400-99- E0XXSXX	300	400	656	469	3404	250	320	705
FN3472-480-99- E0XXSXX	358	480	773	563	4173	300	385	849

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 12 Tabella di selezione del filtro FN 3472 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso azionamento per mo- tore	Cor- rente di in- gresso nomi- nale filtro	Per- dite di po- tenza tipiche a 40°C	Peso	Morsetto	Dimen- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[W]	[kg]		
FN3472-280-99- E0XXJXX	209	280	472	327	2832	245	540
FN3472-315-99- E0XXJXX	235	315	537	375	3200	270	595
FN3472-355-99- E0XXJXX	265	355	595	420	3451	295	650
FN3472-400-99- E0XXJXX	300	400	656	469	3404	320	705
FN3472-480-99- E0XXJXX	358	480	773	563	4173	385	849

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 13 Tabella di selezione del filtro FN 3473 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chie- sto □ per 5% THDi**	Per- dite di po- tenza tipi- che □ a 40°C	Cor- rente nomi- nale □ inter- ruttore auto- matico	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[A]	[kg]		
FN3473-280-99- E0XSXX	209	280	472	325	0,074	2085	200	220	485
FN3473-315-99- E0XSXX	235	315	537	374	0,066	2145	200	245	540
FN3473-355-99- E0XSXX	265	355	595	418	0,058	2382	250	270	595
FN3473-400-99- E0XSXX	300	400	656	467	0,052	2223	250	295	650
FN3473-480-99- E0XSXX	358	480	772	561	0,044	3057	300	360	794

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3473 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN 3473 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

Tabella 14 Tabella di selezione del filtro FN 3473 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Po- tenza nomi- nale di carico □ a 400 V/50 Hz	Cor- rente di in- gresso □ azio- na- mento per mo- tore*	Cor- rente di in- gresso □ nomi- nale filtro	Ldc ri- chiesto □ per 5% THDi**	Perdite di po- tenza ti- piche □ a 40°C	Peso	Mor- setto	Di- men- sioni telaio
	[kW]	[Arms]	[Arms]	[mH]	[W]	[kg]		
<b>FN3473-280-99- E0XXJXX</b>	209	280	472	325	0,074	2085	220	485
<b>FN3473-315-99- E0XXJXX</b>	235	315	537	374	0,066	2145	245	540
<b>FN3473-355-99- E0XXJXX</b>	265	355	595	418	0,058	2382	270	595
<b>FN3473-400-99- E0XXJXX</b>	300	400	656	467	0,052	2223	295	650
<b>FN3473-480-99- E0XXJXX</b>	358	480	772	561	0,044	3057	360	794

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3473 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN 3473 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

## 2.4 Tabella di selezione dei filtri FN 3482/FN 3483 (60 Hz, 3x440 ... 480 Vca)

Tabella 15 Tabella di selezione del filtro FN 3482 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Potenza nominale di carico a 480 V/60 Hz		Corrente di ingresso azionamento per motore*	Corrente di ingresso nominale filtro	Perdite di potenza tipiche a 40°C	Corrente nominale interruttore automatico	□ Peso		Morsetto	Dimensioni telaio
	[kW]	[CV]					[kg]	[lbs]		
FN 3482-350-99-E0XXSXX	260	350	472	327	2832	200	24 5	540	Busbar	S10
FN 3482-400-99-E0XXSXX	300	400	537	375	3200	200	27 0	595	Busbar	S10
FN 3482-450-99-E0XXSXX	335	450	595	420	3451	250	29 5	650	Busbar	S10
FN 3482-500-99-E0XXSXX	370	500	656	467	3404	250	32 0	705	Busbar	S12
FN 3482-600-99-E0XXSXX	450	600	773	563	4173	300	38 5	849	Busbar	L10

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 16 Tabella di selezione del filtro FN 3482 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Potenza nominale di carico a 480 V/60 Hz		Corrente di ingresso azionamento per motore*	Corrente di ingresso nominale filtro	Perdite di potenza tipiche a 40°C	□ Peso		Morsetto	Dimensioni telaio
	[kW]	[HP]				[kg]	[lbs]		
FN 3482-350-99-E0XXJXX	260	350	472	327	2832	245	540	Busbar	S10
FN 3482-400-99-E0XXJXX	300	400	537	375	3200	270	595	Busbar	S10
FN 3482-450-99-E0XXJXX	335	450	595	420	3451	295	650	Busbar	S10
FN 3482-500-99-E0XXJXX	370	500	656	467	3404	320	705	Busbar	S12
FN 3482-600-99-E0XXJXX	450	600	773	563	4173	385	849	Busbar	L10

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

Tabella 17 Tabella di selezione del filtro FN 3483 per i modelli senza interruttore automatico

Filtro	Potenza nominale di carico a 480 V/60 Hz		Corrente di ingresso azionamento per motore*	Corrente di ingresso nominale filtro	Ldc richiesto per 5% THDi**	Perdite di potenza tipiche a 40°C	Corrente nominale interruttore automatico	Peso		Morsetto	Dimensioni telaio
	[kw]	[CV]						[Arms]	[Arms]		
<b>FN 3483-350-99-E0XXSXX</b>	260	350	472	325	0,095	2085	200	220	485	Bu-sbar	S08
<b>FN 3483-400-99-E0XXSXX</b>	300	400	537	374	0,082	2145	200	245	540	Bu-sbar	S08
<b>FN 3483-450-99-E0XXSXX</b>	335	450	595	418	0,074	2382	250	270	595	Bu-sbar	S08
<b>FN 3483-500-99-E0XXSXX</b>	370	500	656	467	0,066	2223	250	295	650	Bu-sbar	S08
<b>FN 3483-600-99-E0XXSXX</b>	450	600	772	561	0,055	3057	300	360	794	Bu-sbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3483 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3483 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

Tabella 18 Tabella di selezione del filtro FN 3483 per i modelli con ponticello sezionatore del circuito soppressore

Filtro	Potenza nominale di carico a 480 V/60 Hz		Corrente di ingresso azionamento per motore*	Corrente di ingresso nominale filtro	Ldc richiesto per 5% THDi**	Perdite di potenza tipiche a 40°C	Peso		Morsetto	Dimensioni telaio
	[kw]	[CV]					[Arms]	[Arms]		
<b>FN 3483-350-99-E0XXJXX</b>	260	350	472	325	0,095	2085	220	485	Busbar	S08
<b>FN 3483-400-99-E0XXJXX</b>	300	400	537	374	0,082	2145	245	540	Busbar	S08
<b>FN 3483-450-99-E0XXJXX</b>	335	450	595	418	0,074	2382	270	595	Busbar	S08
<b>FN 3483-500-99-E0XXJXX</b>	370	500	656	467	0,066	2223	295	650	Busbar	S08
<b>FN 3483-600-99-E0XXJXX</b>	450	600	772	561	0,055	3057	360	794	Busbar	L08

\*Corrente di ingresso azionamento per motore senza filtro armonico.

\*\* I filtri FN 3483 possono essere utilizzati per azionamenti con e senza Ldc. L'8% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando FN3483 è utilizzato negli azionamenti senza Ldc, mentre il 5% di THDi (a potenza nominale) si ottiene quando è presente un 4% Ldc nell'azionamento.

### 3 Descrizione dei filtri

#### 3.1 Specifiche elettriche generali per FN 3470/FN 3471 (filtri per 50 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x da 380 a 415 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x da 342 a 457 Vca
Frequenza operativa:	50 Hz $\pm$ 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	da 250 a 500 kW
Distorsione armonica totale di corrente THDi: <sup>2)</sup>	<5% a potenza nominale <sup>1)</sup>
Distorsione totale della domanda TDD: <sup>2)</sup>	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>99% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: <sup>3)</sup>	-5% ~ +10% V <sub>CC</sub> nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: <sup>4)</sup>	P → E 2520 Vca (1 s)
SCCR: <sup>5)</sup>	100 kA, fusibili classe J o L secondo UL
Grado di protezione:	IP 00
Categoria di sovratensione (sec. IEC 60664-1)	III
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Classe climatica:	25/070/21 (IEC60068-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento esterno <sup>6)</sup>
Capacità di sovraccarico:	1,6x corrente nominale per 1 minuto, una volta ogni ora
Corrente capacitiva ad assenza di carico:	<20% della corrente di ingresso nominale, a 400 Vca
Intervallo di temperatura ambiente:	da -25°C a +40°C, funzionamento normale da +40°C a +70°C, funzionamento ridotto <sup>7)</sup> da -25°C a +80°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94 V0
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	Sistema di isolamento elettrico SCH-200(N)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 60076-6
MTBF a 40°C/400 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<60 minuti (moduli condensatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni (con manutenzione)
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

<sup>1)</sup> Fare riferimento alla Tabella 1

<sup>2)</sup> Requisiti di sistema: THDv <2%, squilibrio tensione di linea <1%<sup>3)</sup> Condizioni: impedenza di linea: <3%

<sup>4)</sup> Test ripetitivi da eseguire per 2 secondi a max. 80% dei valori indicati sopra.

<sup>5)</sup> È richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

<sup>6)</sup> Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento nella sezione 3.8

<sup>7)</sup>  $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb})/30^{\circ}\text{C})}$

### 3.2 Specifiche elettriche generali per FN 3480/FN 3481 (filtri per 50 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x da 440 a 480 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x da 396 a 528 Vca
Frequenza operativa:	50 Hz $\pm$ 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	da 315 a 560 kW
Distorsione armonica totale di corrente THDi: <sup>2)</sup>	<5% a potenza nominale <sup>1)</sup>
Distorsione totale della domanda TDD: <sup>2)</sup>	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>99% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: <sup>3)</sup>	-5% ~ +10% V <sub>CC</sub> nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: <sup>4)</sup>	P → E 2520 Vca (1 s)
SCCR: <sup>5)</sup>	100 kA, fusibili classe J o L secondo UL
Grado di protezione:	IP 00
Categoria di sovratensione (sec. IEC 60664-1)	III
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Classe climatica:	25/070/21 (IEC60068-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento esterno <sup>6)</sup>
Capacità di sovraccarico:	1,6x corrente nominale per 1 minuto, una volta ogni ora
Corrente capacitiva ad assenza di carico:	<20% della corrente di ingresso nominale, a 480 Vca
Intervallo di temperatura ambiente:	da -25°C a +40°C, funzionamento normale da +40°C a +70°C, funzionamento ridotto <sup>7)</sup> da -25°C a +80°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94 V0
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	Sistema di isolamento elettrico SCH-200(N)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 60076-6
MTBF a 40°C/480 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<60 minuti (moduli condensatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni (con manutenzione)
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

<sup>1)</sup> Fare riferimento alla Tabella 1

<sup>2)</sup> Requisiti di sistema: THDv <2%, squilibrio tensione di linea <1%<sup>3)</sup> Condizioni: impedenza di linea: <3%

<sup>4)</sup> Test ripetitivi da eseguire per 2 secondi a max. 80% dei valori indicati sopra.

<sup>5)</sup> È richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

<sup>6)</sup> Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento nella sezione 3.8

<sup>7)</sup>  $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb})/30^{\circ}\text{C})}$

### 3.3 Specifiche elettriche generali per FN 3472/FN 3473 (filtri per 60 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x da 380 a 415 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x da 342 a 456 Vca
Frequenza operativa:	60 Hz $\pm$ 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	da 280 a 480 HP (da 209 a 358 kW)
Distorsione armonica totale di corrente THDi: <sup>2)</sup>	<5% a potenza nominale <sup>1)</sup>
Distorsione totale della domanda TDD: <sup>2)</sup>	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>99% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: <sup>3)</sup>	-5% ~ +10% V <sub>CC</sub> nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: <sup>4)</sup>	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: <sup>5)</sup>	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00
Categoria di sovratensione (sec. IEC 60664-1)	III
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento tramite ventilatore interno o esterno <sup>6)</sup>
Capacità di sovraccarico:	1,6x corrente nominale per 1 minuto, una volta ogni ora
Corrente capacitiva ad assenza di carico:	<20% della corrente di ingresso nominale, a 480 Vca
Intervallo di temperatura ambiente:	da -25°C a +40°C, funzionamento normale da +40°C a +70°C, funzionamento ridotto <sup>7)</sup> da -25°C a +80°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94 V0
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	Sistema di isolamento elettrico SCH-200(N)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 60076-6
MTBF a 40°C/400 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore, seguendo il piano di manutenzione
MTTR:	<60 minuti (moduli condensatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni (con manutenzione)
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

<sup>1)</sup> Fare riferimento alla Tabella 1

<sup>2)</sup> Requisiti di sistema: THDv <2%, squilibrio tensione di linea <1%<sup>3)</sup> Condizioni: impedenza di linea: <3%

<sup>4)</sup> Test ripetitivi da eseguire per 2 secondi a max. 80% dei valori indicati sopra.

<sup>5)</sup> È richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

<sup>6)</sup> Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento nella sezione 3.8

<sup>7)</sup>  $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb})/30^{\circ}\text{C})}$

### 3.4 Specifiche elettriche generali per FN 3482/FN 3483 (filtri per 60 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x da 440 a 480 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x da 396 a 528 Vca
Frequenza operativa:	60 Hz $\pm$ 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	da 350 a 600 CV (da 260 a 447 kW)
Distorsione armonica totale di corrente THDi: <sup>2)</sup>	<5% a potenza nominale <sup>1)</sup>
Distorsione totale della domanda TDD: <sup>2)</sup>	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>99% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: <sup>3)</sup>	-5% ~ +10% V <sub>CC</sub> nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: <sup>4)</sup>	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: <sup>5)</sup>	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00
Categoria di sovratensione (sec. IEC 60664-1)	III
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento esterno <sup>6)</sup>
Capacità di sovraccarico:	1,6x corrente nominale per 1 minuto, una volta ogni ora
Corrente capacitiva ad assenza di carico:	<20% della corrente di ingresso nominale, a 480 Vca
Intervallo di temperatura ambiente:	da -25°C a +40°C, funzionamento normale da +40°C a +70°C, funzionamento ridotto <sup>7)</sup> da -25°C a +80°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94 V0
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	Sistema di isolamento elettrico SCH-200(N)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 60076-6
MTBF a 40°C/480 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<60 minuti (moduli condensatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni (con manutenzione)
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

<sup>1)</sup> Fare riferimento alla Tabella 1

<sup>2)</sup> Requisiti di sistema: THDv <2%, squilibrio tensione di linea <1%<sup>3)</sup> Condizioni: impedenza di linea: <3%  
 Test ripetitivi da eseguire per 2 secondi a max. 80% dei valori indicati sopra.

<sup>5)</sup> È richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

<sup>6)</sup> Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento nella sezione 3.8.

<sup>7)</sup>  $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb}) / 30^{\circ}\text{C})}$

### 3.5 Specifiche elettriche aggiuntive

Le specifiche elettriche generali dei filtri armonici passivi ecosine max fanno riferimento ad altezze operative fino a 2000 m (6600 ft) sul livello del mare.

Per il funzionamento ad altezze comprese tra 2000 m e 4000 m (6600 ft e 13123 ft) è necessario un adattamento del valore della corrente elettrica e delle distanze in aria secondo IEC 60664-1, vedere lo schema seguente:

Tabella 19 Fattori di correzione dell'altezza

**Table A.2 – Altitude correction factors**

Altitude m	Normal barometric pressure kPa	Multiplication factor for clearances
2 000	80,0	1,00
3 000	70,0	1,14
4 000	62,0	1,29
5 000	54,0	1,48
6 000	47,0	1,70
7 000	41,0	1,95
8 000	35,5	2,25
9 000	30,5	2,62
10 000	26,5	3,02
15 000	12,0	6,67
20 000	5,5	14,5

**Osservazione:** non utilizzare i filtri armonici passivi ecosine max ad altezze superiori a 4000 m senza aver prima consultato Schaffner.

### 3.6 Requisito sezione del conduttore

#### 3.6.1 Morsetti di alimentazione

Il tipo di conduttore e la sezione devono essere selezionati secondo la corrente di ingresso nominale del filtro, la corrente massima, l'ambiente e altri requisiti speciali dell'applicazione. Dovrebbe essere un cavo in rame intrecciato con un valore nominale di temperatura di 75°C o superiore o una busbar non inferiore alle dimensioni dei morsetti del filtro. La sezione consigliata del cavo è riportata nella Tabella 20, le dimensioni dei morsetti della busbar sono riportati nella Figura 4. Il cliente è pienamente responsabile per la definizione del tipo di conduttore più appropriato per l'applicazione e per garantire un collegamento idoneo del filtro.

Tabella 20 Sezione conduttore consigliata

Filtro	Tensione nominale	Linea di corrente [A]	Tensione [V]	Freq. [Hz]	Busbar di linea morsetto	Busbar di carico morsetto	Dimensioni telaio	Sezione consigliata del cavo per fase
FN3470-250-99	250 kW	376	400	50	B	B	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3470-315-99	315 kW	475	400	50	D	F	S10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3470-355-99	355 kW	538	400	50	E	G	S12	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3470-400-99	400 kW	608	400	50	F	G	L10	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3470-500-99	500 kW	766	400	50	F	G	L12	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3471-250-99	250 kW	376	400	50	B	B	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3471-315-99	315 kW	475	400	50	D	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3471-355-99	355 kW	538	400	50	E	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3471-400-99	400 kW	608	400	50	F	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3471-500-99	500 kW	766	400	50	F	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3480-315-99	315 kW	393	480	50	B	B	S10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3480-355-99	355 kW	444	480	50	D	F	S10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3480-400-99	400 kW	501	480	50	E	G	S12	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3480-500-99	500 kW	630	480	50	F	G	L10	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3480-560-99	560 kW	709	480	50	F	G	L12	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3481-315-99	315 kW	393	480	50	B	B	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3481-355-99	355 kW	444	480	50	D	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3481-400-99	400 kW	501	480	50	E	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3481-500-99	500 kW	630	480	50	F	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3481-560-99	560 kW	709	480	50	F	F	L08	2x 300 mm <sup>2</sup>
FN3482-350-99	350 HP	325	480	60	A	B	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3482-400-99	400 HP	374	480	60	C	B	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3482-450-99	450 HP	418	480	60	B	F	S10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3482-500-99	500 HP	475	480	60	D	G	S12	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3482-600-99	600 HP	561	480	60	E	G	L10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3483-350-99	350 HP	325	480	60	A	B	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3483-400-99	400 HP	374	480	60	C	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3483-450-99	450 HP	418	480	60	B	B	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3483-500-99	500 HP	475	480	60	D	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3483-600-99	600 HP	561	480	60	E	F	L08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3472-280-99	280 HP	325	380	60	A	B	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3472-315-99	315 HP	374	380	60	C	B	S10	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3472-355-99	355 HP	418	380	60	B	F	S10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3472-400-99	400 HP	475	380	60	D	G	S12	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3472-480-99	480 HP	561	380	60	E	G	L10	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3473-280-99	280 HP	325	380	60	A	B	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3473-315-99	315 HP	374	380	60	C	F	S08	2x 185 mm <sup>2</sup>
FN3473-355-99	355 HP	418	380	60	B	B	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3473-400-99	400 HP	475	380	60	D	F	S08	2x 240 mm <sup>2</sup>
FN3473-480-99	480 HP	561	380	60	E	F	L08	2x 240 mm <sup>2</sup>

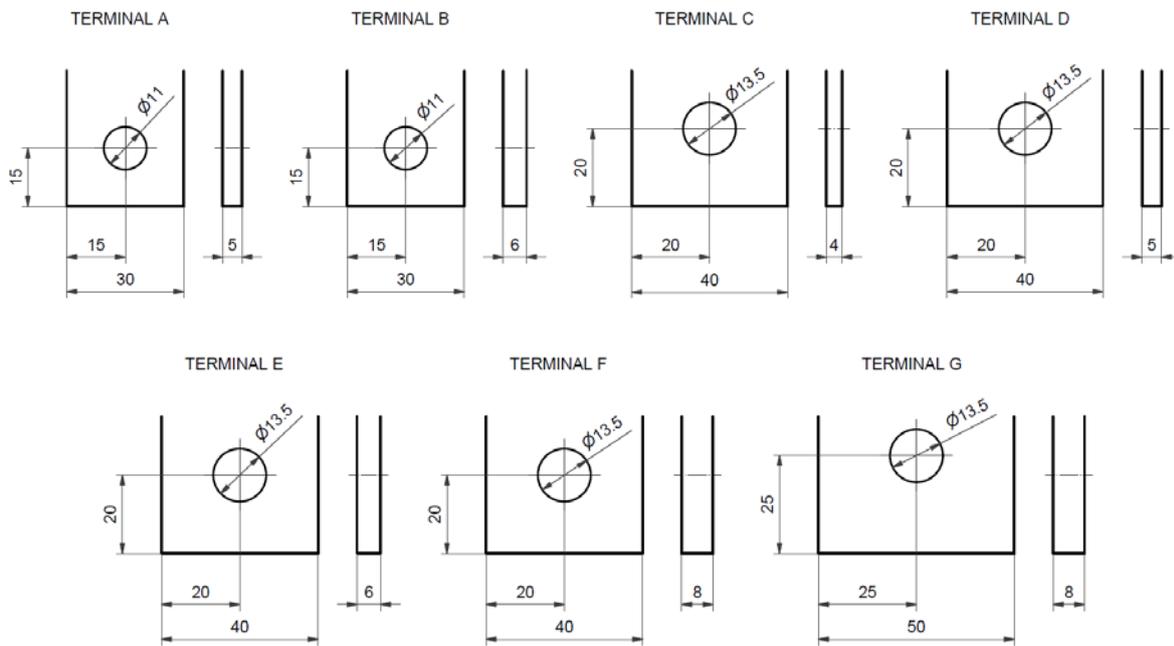


Figura 4 Disegno delle diverse dimensioni dei morsetti (secondo la Tabella 20)

### 3.6.2 Morsetti ponticello sezionatore del circuito soppressore

Sezione consigliata per il collegamento ai morsetti ponticello sezionatore del circuito soppressore (solo per la configurazione con questa opzione):

Filtro	Sezione minima consigliata del cavo [mm <sup>2</sup> ]	Sezione massima del cavo [mm <sup>2</sup> ]	Sezione minima consigliata del cavo USCS	Sezione massima del cavo USCS
FN3470-250-99 FN3471-250-99 FN3480-315-99 FN3481-315-99 FN3482-350-99 FN3482-400-99 FN3482-450-99 FN3483-350-99 FN3483-400-99 FN3483-450-99	50	240	AWG 1/0 (0)	500kcmil
FN3470-315-99 FN3470-355-99 FN3471-315-99 FN3471-355-99 FN3480-355-99 FN3480-400-99 FN3481-355-99 FN3481-400-99 FN3482-500-99 FN3482-600-99 FN3483-500-99 FN3483-600-99	70	240	AWG 3/0 (000)	500kcmil
FN3470-400-99 FN3470-500-99 FN3471-400-99 FN3471-500-99 FN3480-500-99 FN3480-560-99 FN3481-500-99 FN3481-560-99	95	240	AWG 4/0 (0000)	500kcmil

Lunghezza spelata 29,5±0,5 mm / 1,16±0,02 in con capicorda ad anello crimpati

### 3.6.3 Morsetti ausiliari

Sezione consigliata per il collegamento al morsetto ausiliario AS-AS' e TS-TS':

da 0,5 mm<sup>2</sup> / AWG da 20 fino a 4 mm<sup>2</sup> / AWG 12

Lunghezza spelata 10,5±0,5 mm / 0,41±0,02 in

## 3.7 Morsetti di terra e coppia serraggio

Tabella 21 Morsetti di terra

Terra (PE)	Testa del perno	Coppia serraggio perno	
		[Nm]	[lbs.in]
S08-L12	M12	20-25	177-221

### 3.8 Specifiche dell'interruttore termico di protezione

Un'induttanza di ogni tipo è dotata di un interruttore termico di protezione (sensore di temperatura). I 3 interruttori sono collegati in serie ai morsetti ausiliari TS-TS'. Se il sensore raggiunge la temperatura nominale di interruzione (NST), l'interruttore si apre.

Tabella 22 Specifiche dell'interruttore termico di protezione

Tipo di contatto	Normalmente chiuso (NC)
Temperatura nominale di interruzione (NST)	180°C ± 5K
Temperatura di azzeramento (RST)	145°C ± 15K
Temperatura di esercizio	Fino a 250 Vca
Corrente nominale CA I <sub>nom</sub>	2,5 A cosφ = 1,0 □ 1,6 A cosφ = 0,6 □ 1,8 A cosφ = 0,4-0,5

### 3.9 Specifiche del quadro

La serie completa ecosine max è stata testata e qualificata per la tipologia utilizzando i quadri standard di riferimento del produttore Rittal, serie VX25. Schaffner consiglia di utilizzare il quadro di riferimento della serie Rittal VX25 che corrisponde alla dimensione selezionata del filtro. Il filtro può essere integrato in qualsiasi quadro standard o personalizzato in base alle stesse specifiche dei quadri di riferimento. I codici componente esatti del quadro di riferimento sono elencati nella Tabella 23. L'utilizzo di un quadro che non rispetti queste specifiche, in particolare deviazioni rispetto al requisito di raffreddamento e alla configurazione dell'ingresso aria (vedere sezione 3.10), può richiedere una convalida aggiuntiva da parte del cliente. Schaffner non è responsabile per eventuali deviazioni nelle specifiche del filtro dovute a un'integrazione impropria del quadro.

Tabella 23 Codici componente dei quadri di riferimento di Rittal VX25

	<b>Quadro 800 mm</b>	<b>Quadro 1000mm</b>	<b>Quadro 1200mm</b>
Sistema di alloggiamento a campata VX25 Alloggiamento base	8806.000	8006.000	8206.000
Guida di supporto 48x26 mm	8617.810	8617.820	8617.830
Ventola a soffitto 1.000 m/h	3140.500	3140.500	3140.500
Uscita filtro Standard 323 x 323 x 25 mm	3243.200	3243.200	3243.200
Uscita filtro Standard 255 x 255 x 25 mm	2x 3240.200	2x 3240.200	2x 3240.200
Parete laterale, avvitabile, lamiera in acciaio per VX	8106.245	8106.245	8106.245
Flange per zoccolo laterali, lamiera d'acciaio, esecuzione ottimizzata, 100 mm per sistema zoccolo VX, lamiera d'acciaio	8640.033	8640.033	8640.033
Angolare dello zoccolo con flangia, anteriore e posteriore, esecuzione ottimizzata, 100 mm per VX	8640.003	8640.005	8640.007

### 3.10 Requisito di raffreddamento

Attraverso provvedimenti di gestione termica appropriati (ad es. raffreddamento del quadro), è necessario assicurare che la temperatura ambiente rimanga al di sotto di 40°C. Se il filtro deve essere utilizzato in ambienti con temperature più elevate, è necessaria un adeguamento del valore di temperatura.

Un flusso d'aria esterno è necessario in tutte le configurazioni. Il flusso d'aria minimo per tutti i filtri è elencato nella Tabella 24. Si consiglia di montare le ventole di raffreddamento attivo nella parte superiore del quadro e l'ingresso aria in base alla Figura 5 e Tabella 25.

Tabella 24 Flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento

Dimensioni telaio	[m3/h]	Volume d'aria min*
		CFM [ft3/min]
S08, L08	1069	629
S10, L10	1069	629
S12, L12	1069	629

\*Flusso d'aria esterno necessario per le configurazioni del filtro senza ventilazione integrata.  
Consigliata l'installazione sulla parte superiore del quadro

**Nota: deve essere fornito il flusso d'aria in ingresso necessario per garantire un funzionamento normale del filtro. Un flusso d'aria insufficiente o un'ostruzione della canalina può causare il surriscaldamento dei componenti del filtro.**

Tutti i filtri armonici passivi ecosine max sono stati testati e qualificati per quanto riguarda il design del quadro, presentato di seguito. La configurazione delle ventole che segue è consigliata, tuttavia non obbligatoria se il flusso d'aria in ingresso può essere garantito diversamente.



Figura 5 Quadro di riferimento con posizionamento consigliato ingresso aria

Tabella 25 Dimensioni del posizionamento consigliato ingresso aria

Dimensioni	C1	C2	C3	C4
Quadro 800 mm	70	20	70	70
Quadro 1000mm	120	20	700	80
Quadro 1200mm	120	20	700	130

### 3.10.1 Requisiti aggiuntivi per il raffreddamento

- Per consentire un flusso d'aria significativo, è necessario rimuovere la schiuma del filtro per la polvere dalla bocchetta dell'aria.
- L'ingresso dei cavi nella parte inferiore e posteriore della cabina deve rimanere aperto (se consentito, non utilizzare un sistema di inserimento cavi stretto). L'apertura consigliata è visibile dalla Figura 6 alla Figura 8.



Figura 6 apertura sul fondo e sul retro del cabina (vista frontale)



Figura 7 apertura nella parte inferiore del cabina (vista dall'alto dall'interno). Resta aperto circa 1/3.



Figura 8 apertura sul retro della cabina. Lo zoccolo di base deve rimanere aperto per l'ingresso dei cavi e il raffreddamento

### 3.11 Dati meccanici dei telai

Tutti i filtri armonici passivi ecosine max sono realizzati con 6 dimensioni del telaio, S08/S10/S12 e L08/L10/L12. Per le dimensioni e l'ingombro del filtro, fare riferimento alla sezione 3.12.

I filtri armonici passivi ecosine max sono classificati IP00 e il raffreddamento esterno ad aria è necessario, i dettagli sono riportati nella sezione 3.8. La panoramica di tutte le dimensioni dei telai è riportata nella Figura 9.

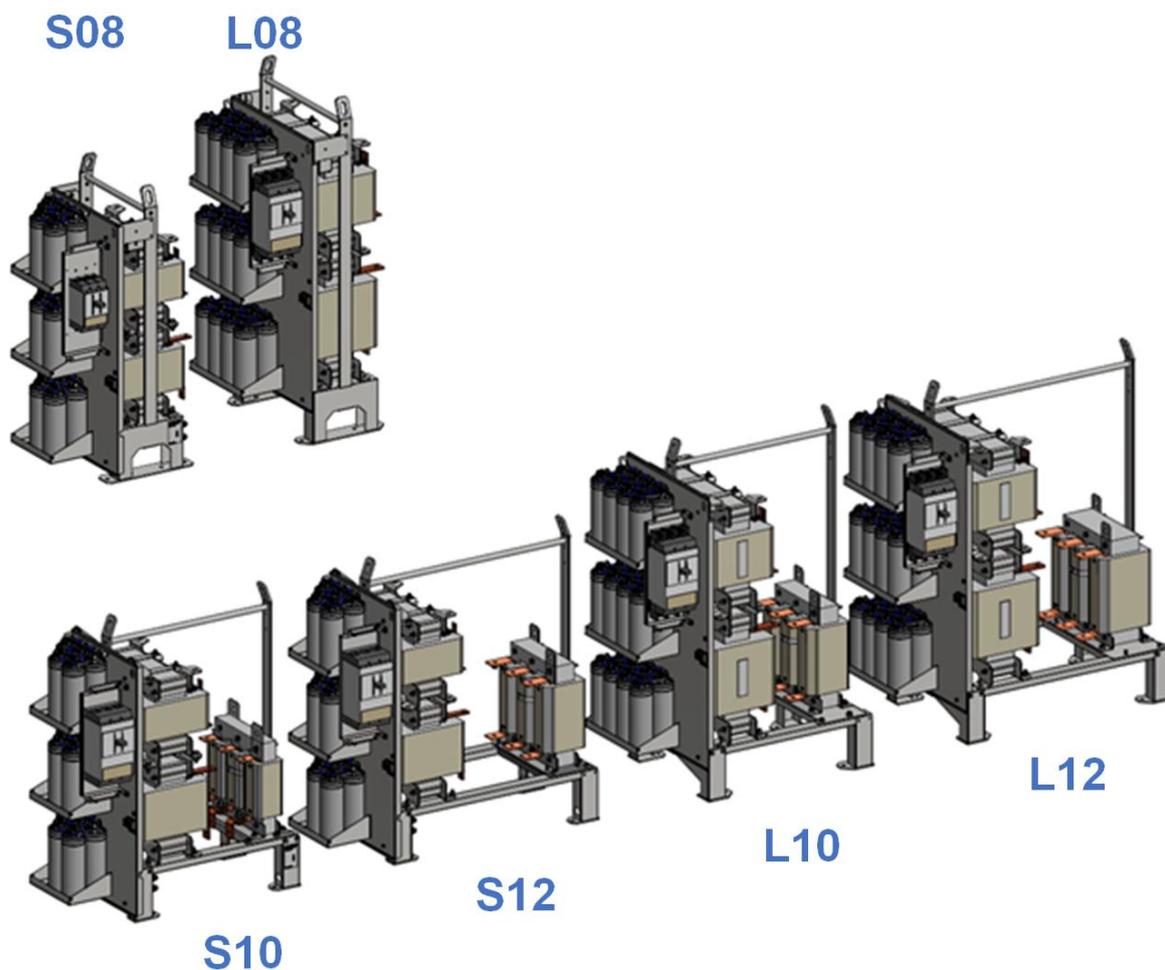


Figura 9 Panoramica di tutte le dimensioni telaio dei filtri armonici passivi max

### 3.12 Ingombro dei filtri armonici passivi ecosine max

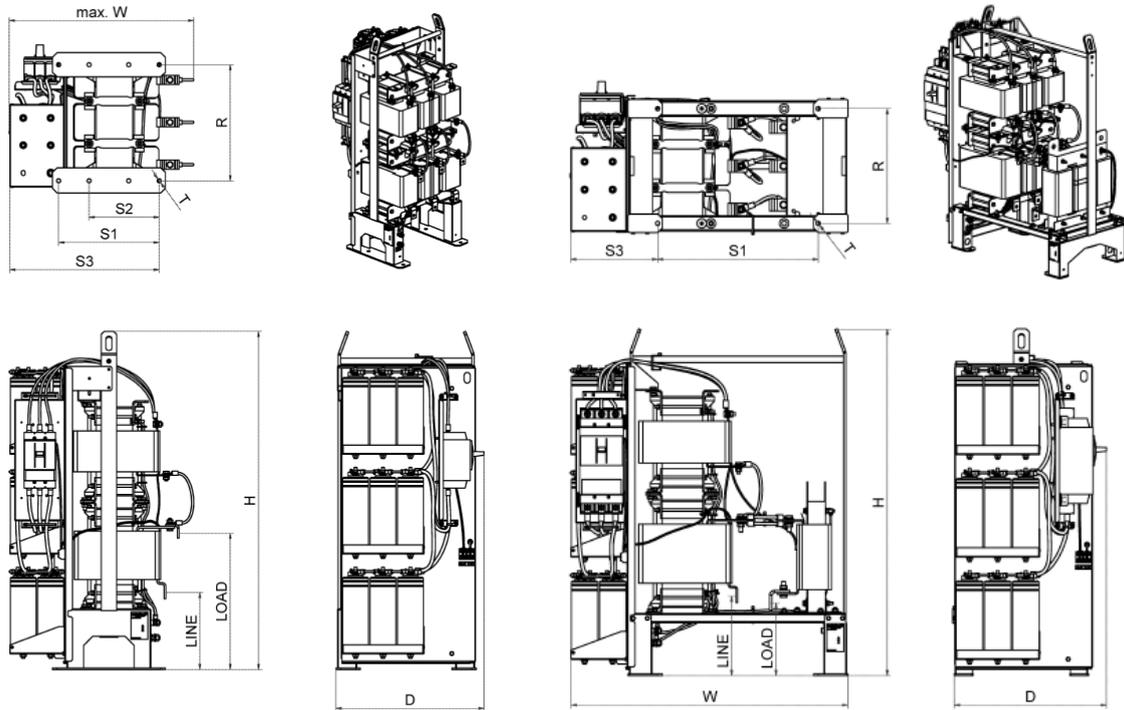


Figura 10 Dati meccanici di FN 3471/73/81/83

Figura 11 Dati meccanici di FN 3470/72/80/82

Tabella 26 Dimensioni di tutte le grandezze del telaio in mm

Di- men- sioni telaio	W	D	H	R	S1	S2	S3	T	LINEA	CARICO	Dimensione quadro consi- gliata LxPxA
S08	max. 650	max. 505	1120	380	330	230	490	13,5	255 ± 10	470 ± 30	800x600x2000
S10	890	max. 505	1120	370	514	n/a	280	13,5	255 ± 10	240 ± 30	1000x600x2000
S12	1060	max. 505	1120	370	684	n/a	28	13,5	255 ± 10	230 ± 10	1200x600x2000
L08	max. 680	557	1320	458	320	225	485	13,5	290 ± 10	540 ± 30	800x600x2000
L10	890	max. 557	1320	455	504	n/a	258	13,5	290 ± 10	230 ± 10	1000x600x2000
L12	1060	max. 557	1320	455	674	n/a	285	13,5	290 ± 10	220 ± 10	1200x600x2000

Tabella 27 Dimensioni di tutte le grandezze del telaio in pollici

Di- men- sioni te- laio	W	D	H	R	S1	S2	S3	T	LINEA	CARICO	Dimensione quadro consi- gliata LxPxA
S08	max. 25,6	max. 19,88	44,09	14,96	12,99	9,06	19,29	0,53	10,04 ± 0,039	18,5 ± 1,18	31,5x23,6x78,7
S10	35,04	max. 19,88	44,09	14,57	20,24	n/a	11,02	0,53	10,04 ± 0,039	9,45 ± 1,18	39,4x23,6x78,7
S12	41,73	max. 19,88	44,09	14,57	26,93	n/a	11,02	0,53	10,04 ± 0,039	9,06 ± 0,39	47,2x23,6x78,7
L08	max. 26,8	21,93	51,97	18,06	12,60	8,86	19,09	0,53	11,42 ± 0,039	21,26 ± 1,18	31,5x23,6x78,7
L10	35,04	max. 21,93	51,97	17,91	19,84	n/a	11,22	0,53	11,42 ± 0,039	9,06 ± 0,39	39,4x23,6x78,7
L12	41,73	max. 21,93	51,97	17,91	26,54	n/a	11,22	0,53	11,42 ± 0,039	8,66 ± 0,39	47,2x23,6x78,8

### 3.13 Prestazioni dei filtri

I filtri armonici passivi ecosine max raggiungono un valore THDi del 5% con raddrizzatori a diodi a 6 impulsi alle seguenti condizioni.

- | Il filtro viene utilizzato ai valori nominali della tensione e della potenza
- | THDv <2%, squilibrio tensione di linea <1%
- | Per le applicazioni con raddrizzatore a tiristori non è possibile garantire un valore THDi del 5%. Le prestazioni del filtro dipendono dall'angolo di innesco dei tiristori.
- | Le prestazioni del filtro ecosine max (THDi, fattore di potenza e Udc) a diverse condizioni di carico vengono mostrate nei grafici seguenti.

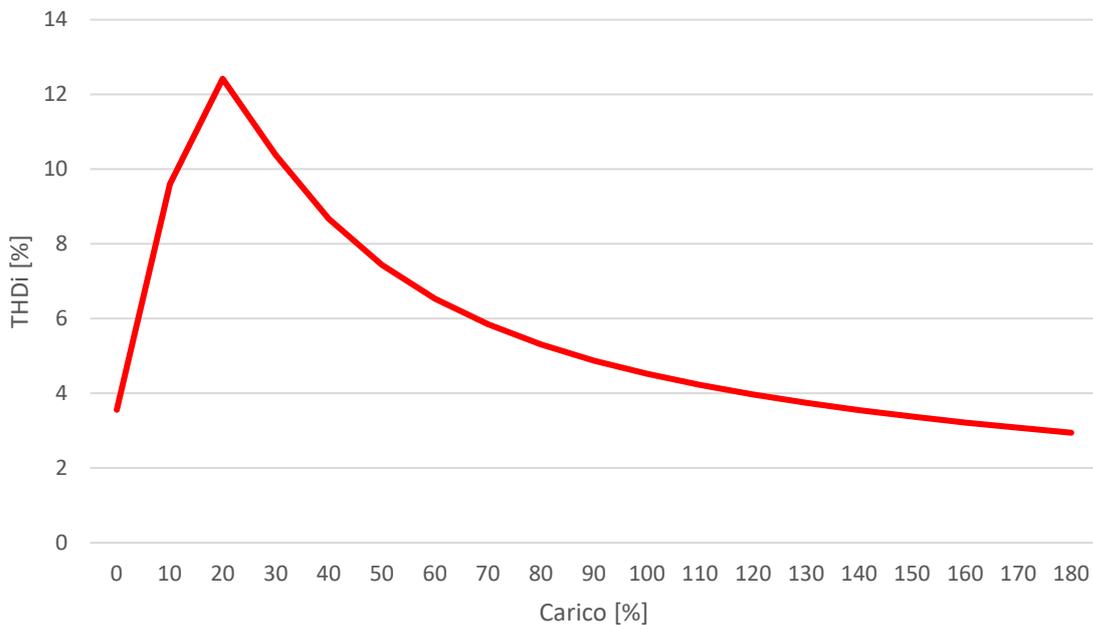


Figura 12 THDi in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi)

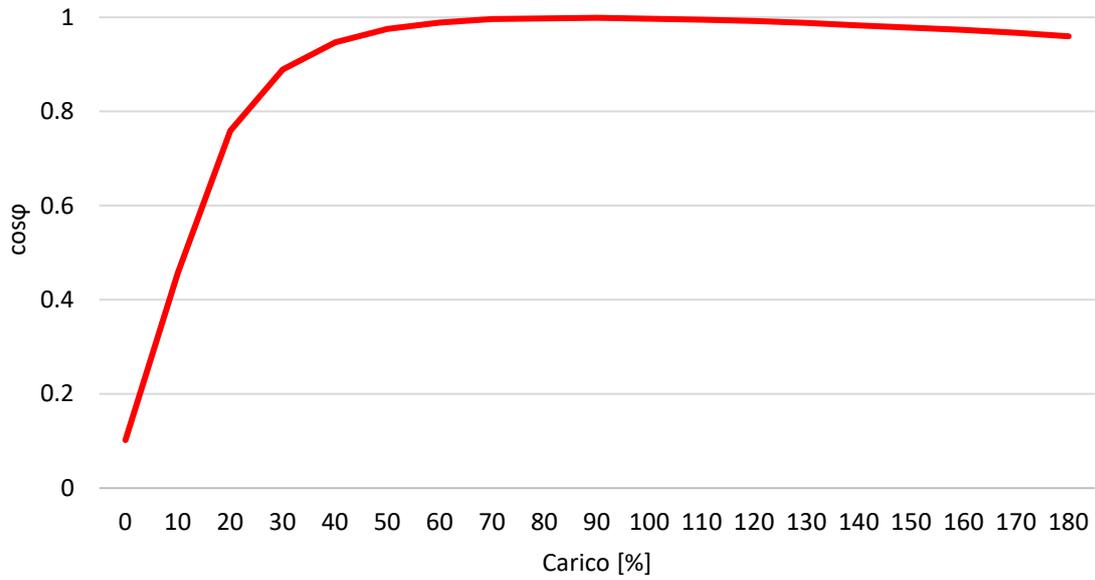


Figura 13 Fattore di potenza in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi)

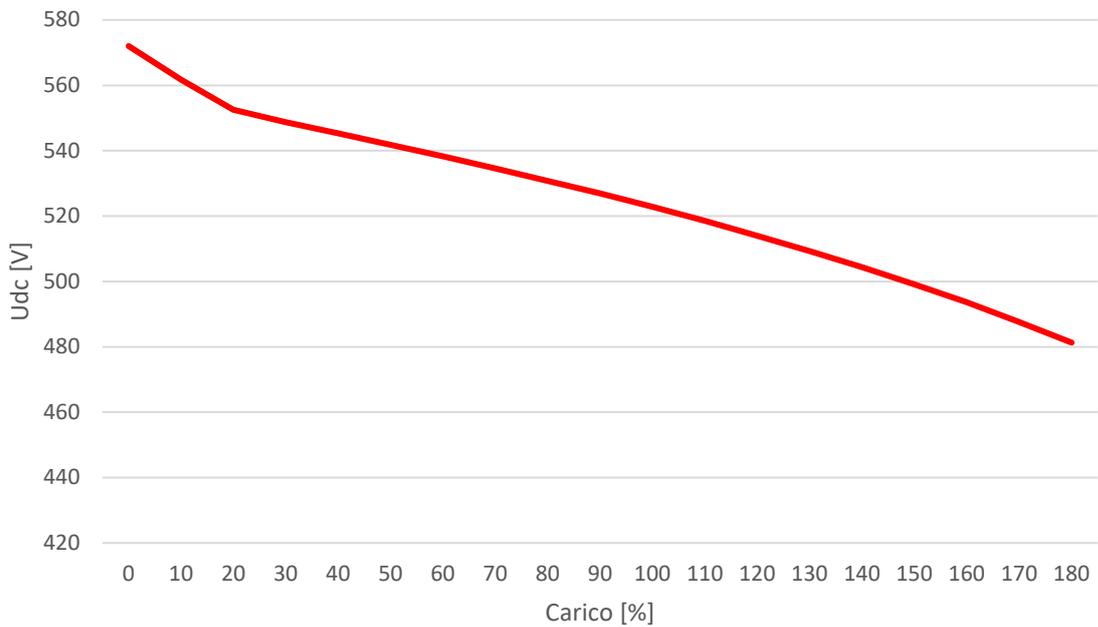
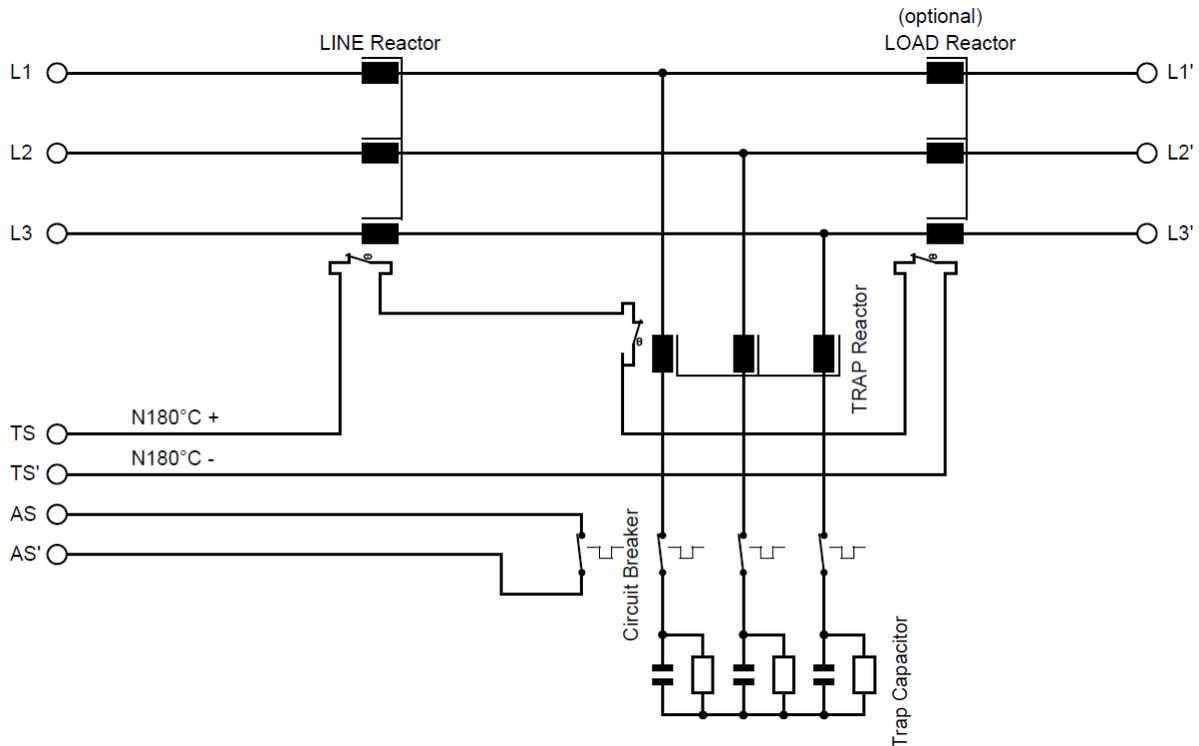


Figura 14 Tensione circuito intermedio in corrente continua in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi, con serie FN 3471 e azionamento con 4% Ldc)

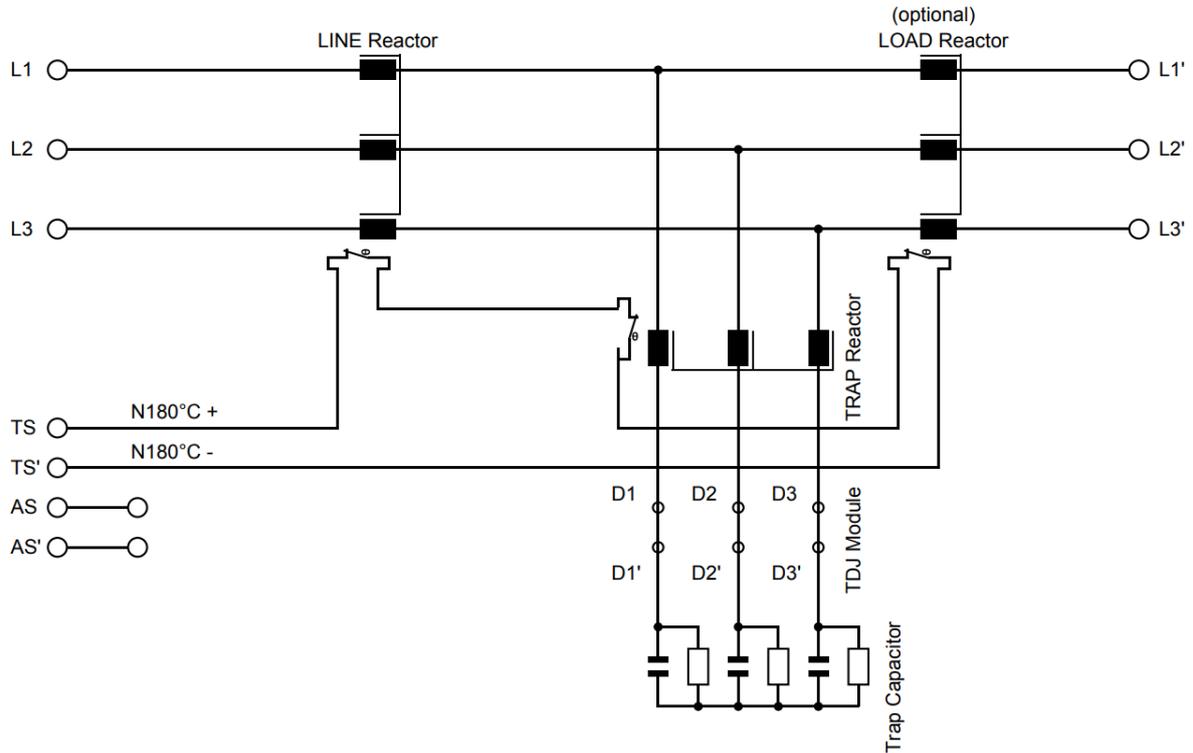
### 3.14 Diagramma funzionale

#### 3.14.1 Configurazione del filtro -E0XXSXX



Morsetti del filtro	Linea L1/L2/L3	3 morsetti busbar sul lato linea
	Carico L1'/L2'/L3'	3 morsetti busbar sul lato carico
	TS, TS'	Collegare i morsetti all'interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze
	AS, AS'	Morsetto per collegamento ausiliario, per i dettagli consultare la sezione 8.3.7
	PE	Conduttore di terra di protezione. Perno filettato con rondella e dado
Blocchi funzionali	Induttanze	Componenti magnetici di potenza inclusi sensori di temperatura
	Condensatori	Condensatori di potenza incluse resistenze di scarica
	Interruttore automatico	Accertarsi che lo stato sia "On" durante l'installazione del filtro Stato "On" durante il funzionamento normale È necessario eseguire un controllo del sistema se lo stato dell'interruttore è passato a "Off"

### 3.14.2 Configurazione del filtro -E0XXJXX



Morsetti del filtro	Linea L1/L2/L3	3 morsetti busbar sul lato linea
	Carico L1'/L2'/L3'	3 morsetti busbar sul lato carico
	TS, TS'	Collegare i morsetti all'interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze
	AS, AS'	Morsetto per collegamento ausiliario, per i dettagli consultare la sezione 8.3.7.
	PE	Conduttore di terra di protezione. Perno filettato con rondella e dado
	Sezionatore del circuito soppressore D1, D2, D3 D1', D2', D3'	3 coppie di morsetti. Per configurazioni opzionali con TDJ, sono disponibili ponticelli per il funzionamento immediato del filtro. Consentono il collegamento di <ul style="list-style-type: none"> <li>┆ un interruttore automatico esterno</li> <li>┆ un interruttore automatico esterno con un modulo di controllo remoto per il sezionamento del circuito soppressore a carico parziale</li> </ul>
Blocchi funzionali	Induttanze	Componenti magnetici di potenza inclusi sensori di temperatura
	Condensatori	Condensatori di potenza incluse resistenze di scarica
	Ponticello sezionatore del circuito soppressore	Morsetti per l'installazione dell'interruttore automatico o del contattore per condensatore da parte del cliente

## 4 Schemi e principio di funzionamento dei filtri armonici ecosine max

Il modulo di base dei filtri FN 3471, FN 3473, FN 3481 e FN 3483 è dotato di un'induttanza di linea, una di soppressione e un condensatore del circuito soppressore, i quali contribuiscono a ridurre il valore THDi al 5% in caso di azionamenti per motore con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua del 4%.

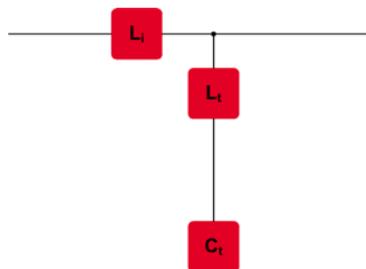


Figura 15 Schema delle serie di filtri FN 3471, FN 3473, FN 3481 e FN 3483

Il modulo di base dei filtri FN 3470, FN 3472, FN 3480 e FN 3482 è dotato di un'induttanza di linea, una lato carico, una di soppressione e un condensatore del circuito soppressore, i quali contribuiscono a ridurre il valore THDi al 5% in caso di azionamenti per motore senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua. Lo schema del modulo di base è mostrato nella Figura 16.

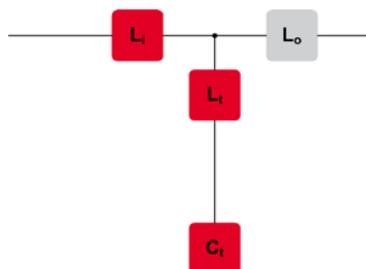


Figura 16 Schema delle serie di filtri FN 3470, FN 3472, FN 3480 e FN 3482

Il principio generale di funzionamento dei moduli di base dei filtri ecosine max è mostrato nella Figura 17.

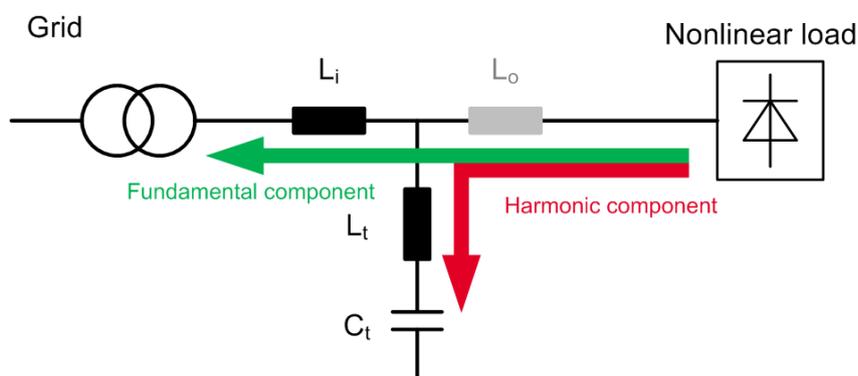


Figura 17 Principio di funzionamento dei filtri armonici passivi ecosine max (con e senza induttanza di carico  $L_o$ )

Per i filtri

FN 3470/FN 3471, FN 3472/FN 3473, FN 3480/FN 3481 e FN 3482/FN 3483 sono disponibili il modulo ponticello sezionatore del circuito soppressore o il modulo interruttore sezionatore del circuito soppressore.

## 5 Design ed elementi dei filtri

I filtri armonici passivi ecosine max sono disponibili con telaio aperto IP00 e sono tutti progettati per l'installazione a pavimento. Il design compatto li rende un pannello aperto ottimizzato per l'integrazione nel quadro. Il filtro è cablato con 3 ingressi e 3 uscite che possono essere facilmente installati nel quadro standard e in quello personalizzato.

Il design dei filtri può essere differenziato a seconda della presenza o meno dell'induttanza di carico nel filtro.

### 5.1 Design meccanico di FN3470/80/72/82 (con induttanza di carico presente)

Il design generale dei filtri FN3470/80/72/82 con induttanza di carico e modulo interruttore automatico (E0XXSXX) è visualizzato in Figura 18.

Sul lato destro del telaio, è presente un'induttanza sezionatore  $L_t$  sulla parte superiore dell'induttanza di linea  $L_i$ , mentre l'induttanza di carico  $L_o$  è posizionata accanto. Il condensatore sezionatore  $C_t$ , e l'interruttore automatico o il ponticello sezionatore del circuito soppressore sono montati sul lato sinistro del telaio.

Il modulo di commutazione, ovvero un interruttore automatico, è necessario nei filtri armonici passivi a potenza elevata per motivi di sicurezza. La corrente di cortocircuito dei filtri armonici passivi a potenza elevata può superare i 10.000 A, ma i condensatori sono protetti solo con corrente di guasto di max. 10.000 A. Pertanto, un interruttore esterno in grado di scollegare automaticamente i condensatori in sovraccarico e per i cortocircuiti è obbligatorio per garantire la sicurezza dell'installazione in tutte le situazioni di esercizio. Quando il filtro è sovraccarico, a seconda del valore di sovracorrente, l'interruttore automatico si disinserisce dopo un certo tempo. Più alta è la corrente, più veloce sarà il rilascio dell'interruttore automatico. La curva delle caratteristiche della corrente e del tempo di intervento e ulteriori informazioni possono essere trovate nella scheda tecnica dell'interruttore<sup>i</sup>. In caso di rilascio dell'interruttore automatico, il carico collegato deve essere immediatamente disattivato e rimanere tale fino ad aver chiarito la causa del guasto e risolto il problema. Dopo aver risolto il problema e averne eliminato la causa, l'interruttore automatico può essere commutato nuovamente su on per riavviare il sistema.

---

<sup>i</sup> Schede tecniche online e documentazione per interruttore automatico [250 A](#), [300 A](#), [400 A](#) e [500 A](#)

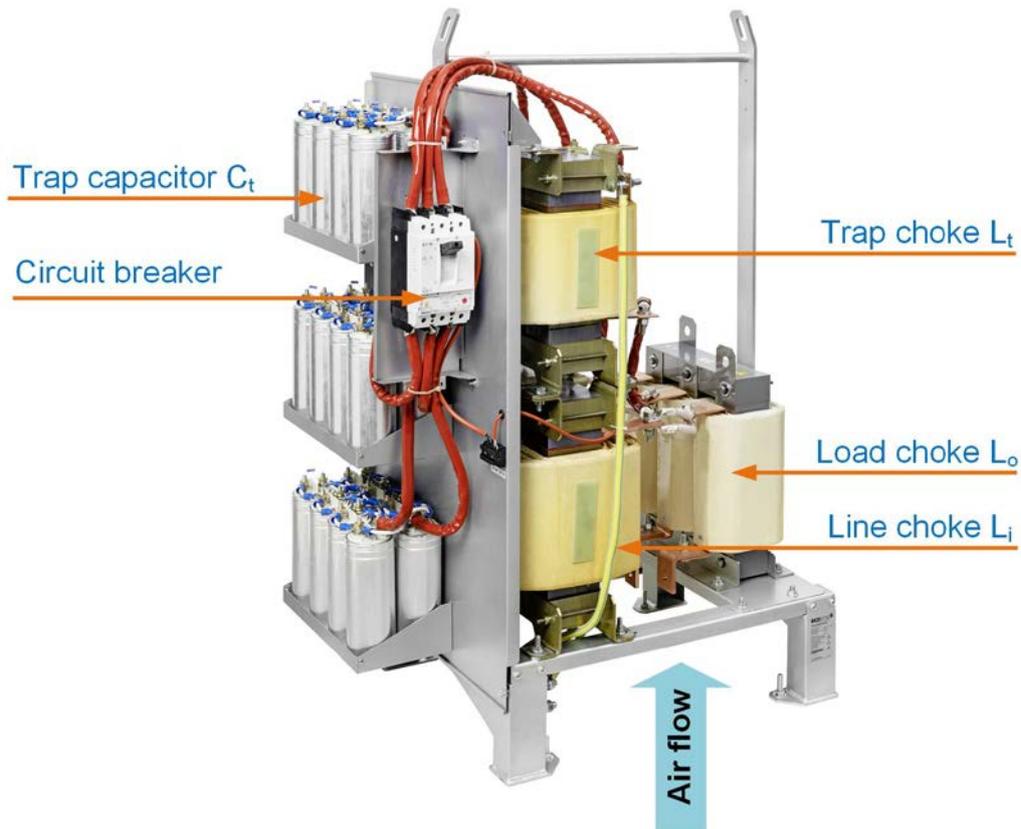


Figura 18 Design dei filtri FN3470/80/72/82 (tipo E0XXSXX)

## 5.2 Design meccanico di FN3471/81/73/83 (senza induttanza di carico)

Il design generale dei filtri FN3471/81/73/83 senza induttanza di carico e con modulo interruttore automatico (E0XXSXX) è visualizzato in Figura 19.

Sul lato destro del telaio, è presente un'induttanza sezionatore  $L_t$  sulla parte superiore dell'induttanza di linea  $L_i$ . Il condensatore sezionatore  $C_t$ , e l'interruttore automatico o il ponticello sezionatore del circuito soppressore sono montati sul lato sinistro del telaio.

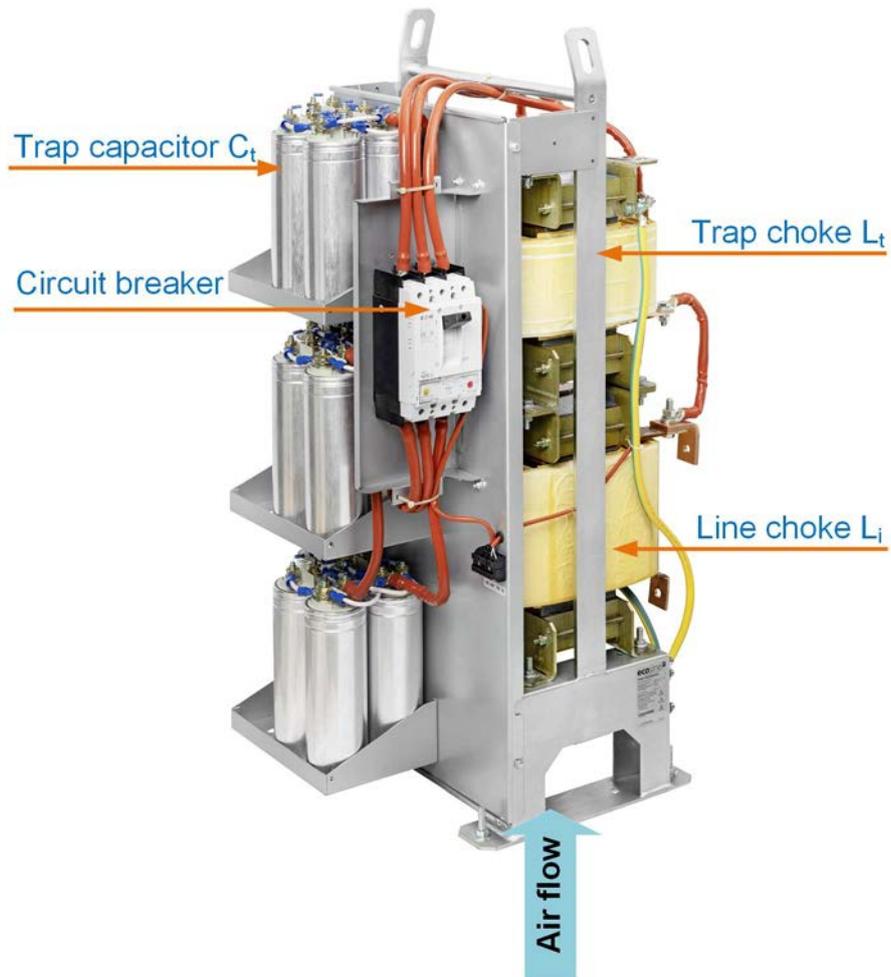


Figura 19 Design dei filtri FN3471/81/73/83 (tipo E0XXSXX)

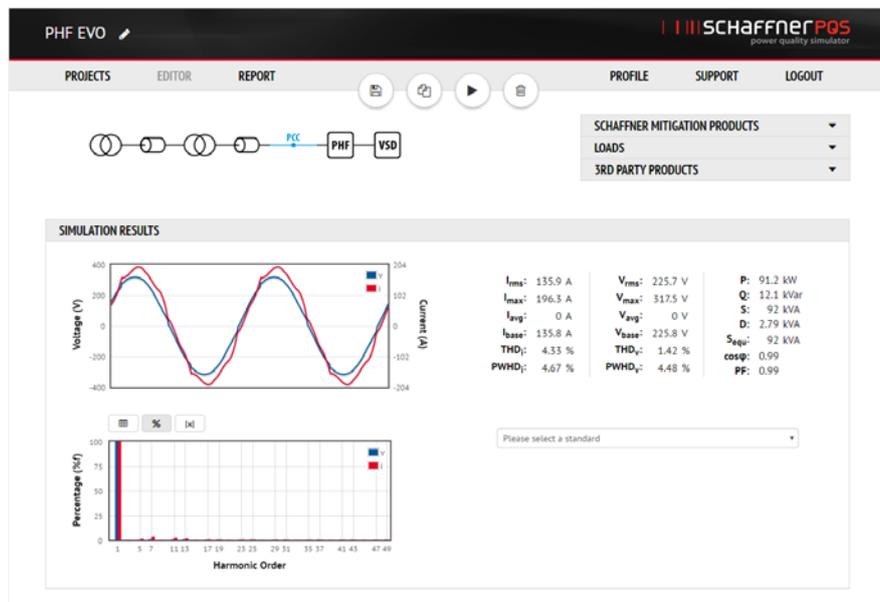
## 6 Valutazione delle prestazioni tramite SchaffnerPQS

Lo strumento di simulazione SchaffnerPQS ([pgs.schaffner.com](http://pgs.schaffner.com)) di Schaffner include anche i filtri armonici passivi ecosine max, che possono quindi essere simulati tramite questo programma.

Utilizzando questo programma è possibile simulare e valutare le prestazioni del sistema in modo molto semplice, tenendo in considerazione anche i principali requisiti relativi al design e le condizioni limite del sistema.



Simulazione e valutazione delle prestazioni dei filtri Ecosine selezionati tramite lo strumento di simulazione SchaffnerPQS3 di Schaffner.



## 7 Utilizzo del filtro

I filtri armonici passivi ecosine max sono stati sviluppati per attenuare la corrente armonica di carichi non lineari, in particolare di raddrizzatori a diodi trifase. Diversamente dai "filtri per bus o PCC (**P**oint of **C**ommon **C**oupling, i.e. il punto di distribuzione), i quali vengono installati, ad esempio, sull'alimentazione principale, i filtri armonici passivi sono stati appositamente progettati per l'utilizzo con carichi non lineari singoli o con un gruppo di carichi non lineari.

Il vantaggio dell'installazione del filtro vicino al carico è costituito dal fatto che la potenza a monte del filtro armonico è "pulita", vale a dire priva di armoniche. Questo può essere di vitale importanza quando lo stesso bus di alimentazione alimenta sia gli azionamenti elettrici sia i carichi sensibili. I filtri armonici passivi ecosine max possono essere utilizzati anche per il collegamento in parallelo di carichi non lineari a potenza inferiore con filtro armonico a potenza maggiore per migliorare l'economia generale dell'impianto. In questo caso, la potenza di carico totale prevista di tutti gli azionamenti collegati deve corrispondere a quella del filtro.

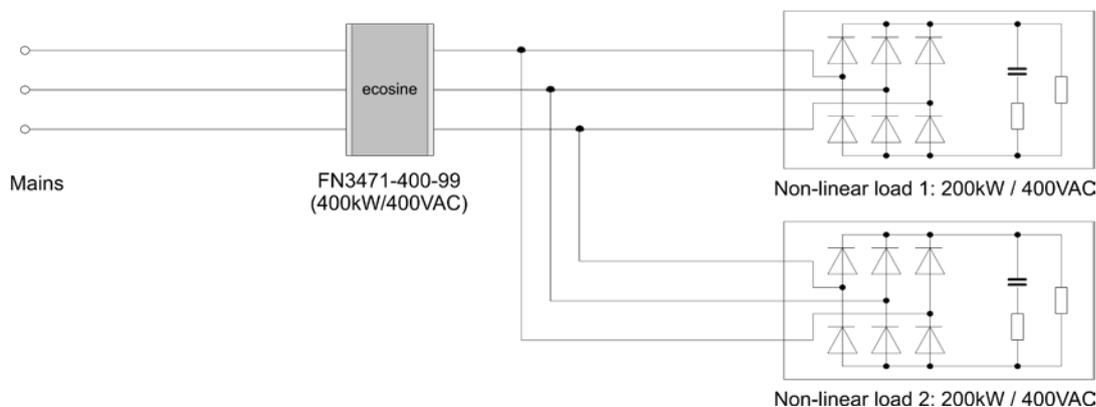


Figura 20 Esempio di applicazione con carichi multipli per filtro

Se la potenza di ingresso prevista supera la potenza nominale del filtro più grande disponibile e non si necessita di una soluzione personalizzata, è possibile collegare in parallelo due filtri. In questa modalità di funzionamento, è obbligatorio utilizzare filtri aventi le stesse potenze nominali per assicurare una ripartizione simmetrica della corrente.



**Avvertenza:** in caso di utilizzo in parallelo dei filtri ecosine max, il cliente deve garantire che entrambi i filtri dispongano di un'adeguata protezione dalle sovracorrenti sui condensatori del sezionatore (la stessa per entrambi i filtri), ricorrendo all'interruttore opzionale o installando un interruttore automatico esterno tramite l'opzione ponticello sezionatore del circuito soppressore.

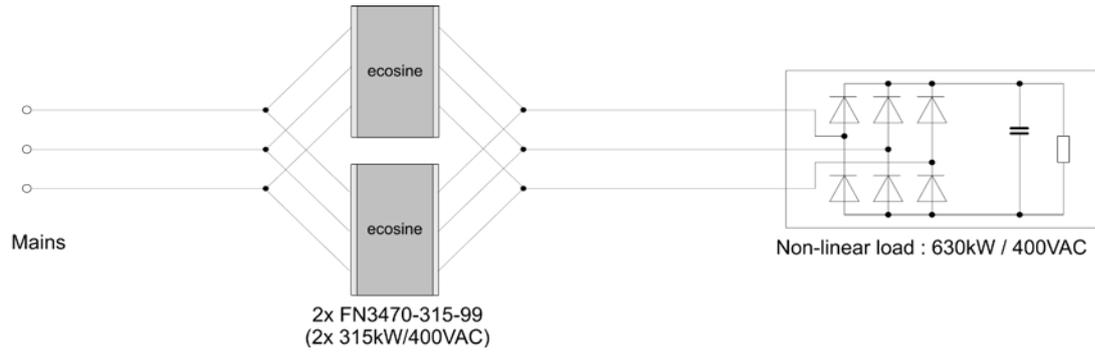


Figura 21 Esempio di applicazione con 2 filtri in parallelo per un carico maggiore

## 8 Installazione del filtro

Per garantire un funzionamento sicuro e affidabile del filtro per molti anni, seguire i semplici passaggi riportati in basso. Si prega di attenersi sempre alle indicazioni generali sulla sicurezza e alle linee guida per l'installazione riportate nel presente documento, così come a tutte le norme locali, nazionali o internazionali pertinenti. Nota: le seguenti fasi di installazione riguardano tutti i filtri ecosine max; FN 3470, FN 3471, FN 3472,

FN 3473, FN 3480, FN 3481, FN 3482 e FN 3483.

### 8.1 Passaggio 1: Ispezione visiva

Tutti i filtri armonici passivi ecosine max sono stati sottoposti a test rigorosi prima di lasciare i nostri stabilimenti certificati secondo ISO 9001:2008. Essi sono stati imballati con la massima cura in robusti contenitori adatti per la spedizione internazionale.

Tuttavia, si raccomanda di verificare che il contenitore di spedizione non presenti danni di trasporto. Sono presenti due TiltWatch e uno ShockWatch fissati all'imballaggio, nel caso uno o più dei TiltWatch e ShockWatch indichino un valore eccessivo di inclinazione o sollecitazione della merce (l'indicatore diventa rosso parzialmente o totalmente), sporgere immediatamente reclamo presso lo spedizioniere prima di disimballare la merce. Se entrambi i TiltWatch e lo ShockWatch sono regolari, disimballare il filtro e controllare con cura eventuali segni di danneggiamento. Conservare il contenitore di spedizione per trasporti o stoccaggi futuri del filtro.



Figura 22 Posizione dei TiltWatch e dello ShockWatch

Se vengono riscontrati danni, sporgere immediatamente reclamo presso lo spedizioniere interessato e contattare il rappresentante Schaffner di zona. In nessuna circostanza installare e collegare un filtro con sospetti danni da trasporto, indipendentemente dal fatto che siano chiaramente visibili o meno.

Se il filtro non viene messo in servizio subito dopo il ricevimento, collocarlo all'interno del contenitore originale e conservarlo in un luogo asciutto e pulito, privo di polvere e sostanze chimiche nel rispetto dei limiti di temperatura indicati, vedere sezione 2.

## 8.2 Passaggio 2: Montaggio

I filtri armonici passivi ecosine max dovrebbero essere installati il più vicino possibile al carico non lineare. Nel caso ideale, vengono montati accanto al raddrizzatore o all'azionamento elettrico all'interno del quadro elettrico o della sala di controllo.

Tutti i filtri armonici passivi ecosine max sono stati progettati per l'installazione a pavimento all'interno di un quadro.

All'interno del quadro, il filtro deve essere posizionato il più possibile sul lato sinistro con una distanza di circa 10 mm dal telaio interno del quadro. Inoltre, il cliente deve garantire che il filtro possa essere rimosso direttamente dalla porta anteriore del quadro, a seconda del quadro di riferimento la posizione esatta può essere modificata di conseguenza.

### Nota:

il posizionamento del filtro sulla sinistra (lato condensatore) vuole migliorare il raffreddamento ad aria del condensatore e consentire il maggiore spazio possibile sul lato morsetti per i cavi di alimentazione o i collegamenti busbar.

### Importante:

per assicurare un flusso d'aria sufficiente, mantenere una distanza di min. 150 mm sopra il filtro rispetto al soffitto o altri componenti all'interno del quadro. La distanza esterna tra il quadro non è limitata purché venga garantita l'accessibilità (la porta anteriore deve aprirsi completamente). Assicurarsi inoltre di soddisfare il requisito di raffreddamento descritto nella sezione 3.8.

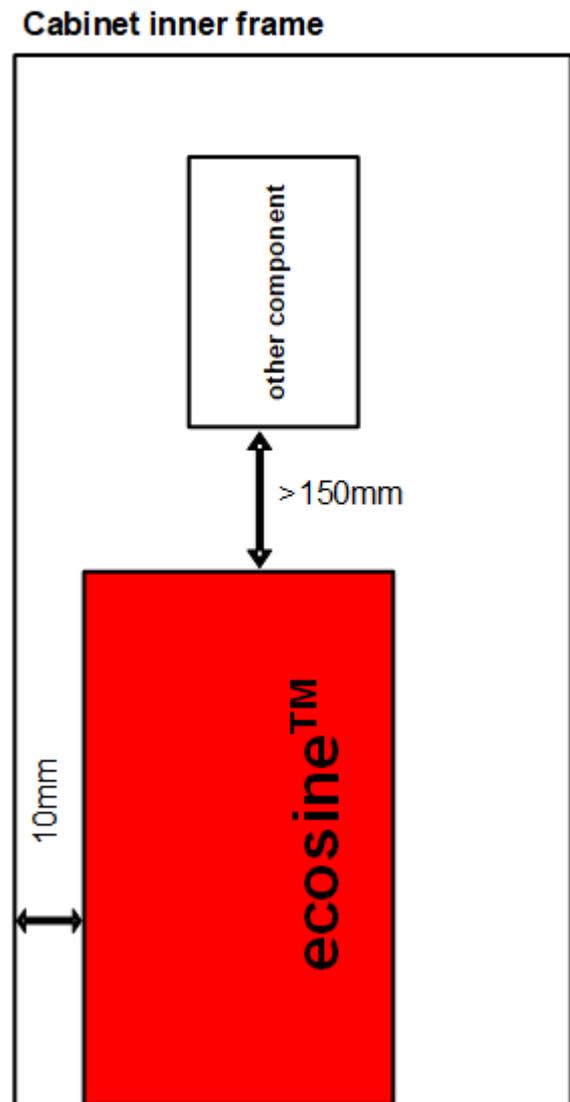


Figura 23 Distanza all'interno del quadro

### 8.2.1 Fissaggio

Posizioni dei fori per viti per montare i filtri come indicato in Tabella 28:

Tabella 28 Dimensioni dei telai

Dimensioni telaio	Schema di foratura [mm]		
	R	S1	S2
<b>S08</b>	380	330	230
<b>S10</b>	370	514	n/a
<b>S12</b>	370	684	n/a
<b>L08</b>	458	320	225
<b>L10</b>	455	504	n/a
<b>L12</b>	455	674	n/a

T = 13,5 mm per tutte le dimensioni telaio

Tutte le dimensioni in mm; 1 pollice = 25,4 mm

I filtri FN3471/73/81/83 con dimensioni telaio S08 e L08 offrono due possibili punti di fissaggio.

I punti di fissaggio preferiti hanno una distanza S1 tra le viti sul lato morsetto e le viti sul lato condensatore come mostrato in Figura 25.

Altri punti di fissaggio ammessi sono forniti in caso di difficoltà di accesso ai punti di fissaggio posteriori. I punti di fissaggio ammessi hanno una distanza S2 tra le viti sul lato morsetto e le viti sul lato condensatore come mostrato in Figura 26.



**Avvertenza:** in tutti i casi, l'utilizzo delle due viti di fissaggio sul lato morsetto (lato destro in Figura 24, Figura 25 e Figura 26) è obbligatorio. L'utilizzo di una distanza minore rispetto a S2 tra i punti di fissaggio e l'utilizzo di meno di 4 viti di fissaggio è vietato e può causare danni al prodotto e lesioni gravi.

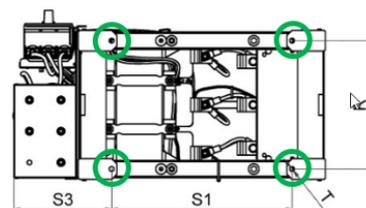


Figura 24 Punti di fissaggio dei filtri FN 3470, FN 3472, FN 3480 e FN 3482

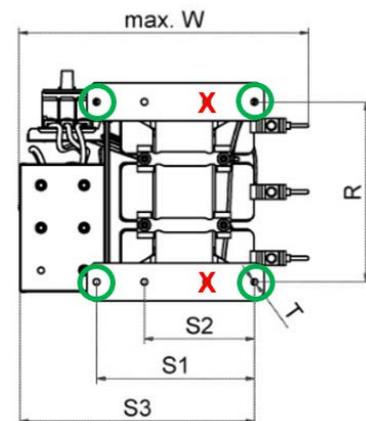


Figura 25 Punti di fissaggio preferiti (verde) e vietati (rosso) dei filtri FN 3471, FN 3473, FN 3481 e FN 3483

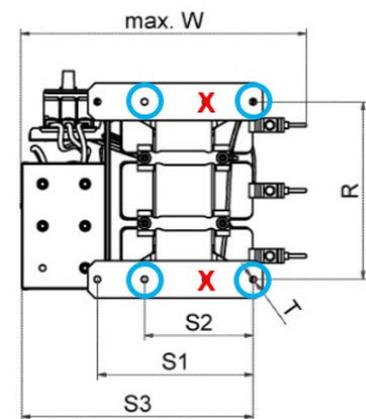


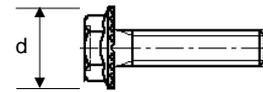
Figura 26 Punti di fissaggio ammessi (blu) e vietati (rosso) dei filtri FN 3471, FN 3473, FN 3481 e FN 3483

### 8.2.2 Selezione di viti e bulloni

A seconda della specifica del quadro, il sistema di fissaggio per carichi pesanti deve essere dotato di viti/aste o dadi adattati allo specifico sistema. Per l'altra parte dei bulloni (rispettivamente il dado o vite), Schaffner consiglia viti o dadi in acciaio con flangia esagonale zincata e nervata. Per la selezione di viti appropriate fare riferimento anche al peso dei filtri! Le teste delle viti non devono presentare un diametro superiore a quanto segue:

M12:  $d \leq 24$  mm

Consultare la documentazione del fornitore del quadro per ulteriori informazioni.



### 8.2.3 Posizionamento del filtro:

1. Sollevare il filtro con un'apposita gru utilizzando due scanalature (dimensione 20x50 mm).
2. Posizionare il filtro con la massima precisione allineando i fori di fissaggio sul filtro con i corrispondenti fori dei dadi o con le aste sul telaio base.
3. Inserire le 4 viti o dadi e stringerli circa per 1 mm prima che la testa tocchi la superficie.
4. Controllare di nuovo che l'allineamento sia corretto e la posizione parallela.
5. Fissare le viti con la coppia adatta (a seconda del materiale del sistema di fissaggio del quadro e delle norme locali).



**Avvertenza: il peso dell'apparecchiatura è  $\geq 240$  kg**

La movimentazione e il sollevamento di apparecchiature pesanti devono sempre essere conformi alle norme di sicurezza locali.



Figura 27 Posizione delle scanalature



**Pericolo: rispettare l'angolo di sollevamento, rischio di gravi danni**

L'angolo massimo consentito tra la fune di sollevamento e il piano verticale non deve superare i  $40^\circ$ . La mancata osservanza può distruggere l'apparecchiatura e provocare lesioni gravi.

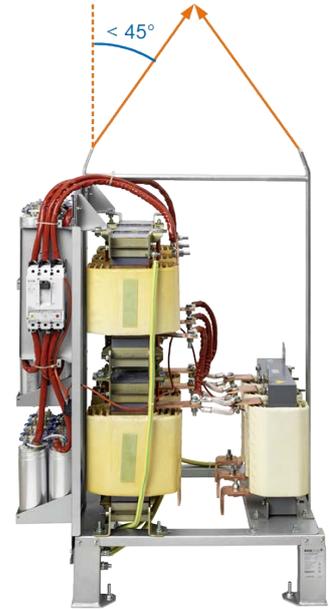


Figura 28 Angolo massimo della forza di sollevamento

## 8.3 Passaggio 3: Cablaggio elettrico

### 8.3.1 Verificare che tutte le fonti di alimentazione elettrica sul lato linea siano scollegate.



Osservare le istruzioni di sicurezza locali.

---

### 8.3.2 Collegare il cavo di terra di protezione (PE) a un terminale di potenziale di terra di sezione adeguata simile a quello del filtro ecosine.

Utilizzare un cavo con diametro uguale o maggiore rispetto a quello previsto per i cavi di alimentazione sul lato linea/carico – in conformità con le disposizioni e istruzioni di sicurezza locali.



---

### 8.3.3 Collegare il cavo PE del filtro ecosine

utilizzando un capocorda adatto per il perno filettato.

| coppia M12:            20-25 Nm

### 8.3.4 Collegare i morsetti principali di ecosine alla rispettiva fase sulla linea e al carico/raddrizzatore.

Il cavo principale deve avere un capocorda M12 appropriato. Nel caso dei collegamenti busbar, la superficie di contatto e le dimensioni dei fori devono essere adeguate ai morsetti delle busbar del filtro e al montaggio di viti e bulloni M12.

I cavi devono essere instradati da sotto il quadro e verticalmente sotto ogni morsetto delle busbar.



**Avvertenza:** durante l'installazione dei cavi, la distanza di sicurezza e quella di dispersione non devono essere ridotte. La parte sotto tensione del cavo, come il capocorda, non deve essere in contatto con altre parti (parte sotto tensione, parte messa a terra o parte isolata), inoltre l'isolamento del cavo non deve toccare direttamente alcuna parte sotto tensione. Ciò può essere garantito mantenendo il cavo in posizione verticale sotto ogni morsetto durante l'installazione dei cavi.

Collegare i cavi alla busbar come segue:

1. Collegare la fase di linea L1 al morsetto L1
2. Collegare la fase di carico/raddrizzatore L1' al morsetto L1'
3. Collegare la fase di linea L2 al morsetto L2
4. Collegare la fase di carico/raddrizzatore L2' al morsetto L2'
5. Collegare la fase di linea L3 al morsetto L3
6. Collegare la fase di carico/raddrizzatore L3' al morsetto L3'

La coppia appropriata per M12 è di 20-25 Nm.

Seguire la sezione 3.6 per la selezione del cavo o della busbar appropriata.

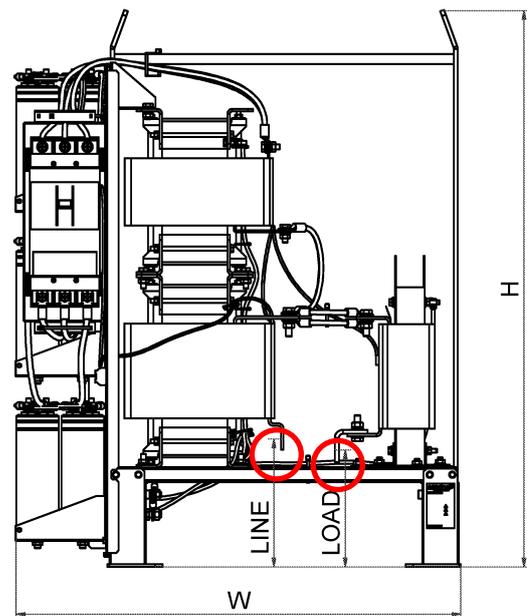


Figura 29 Posizione dei morsetti di linea e carico dei filtri FN 3470, FN 3472, FN 3480 e FN 3482

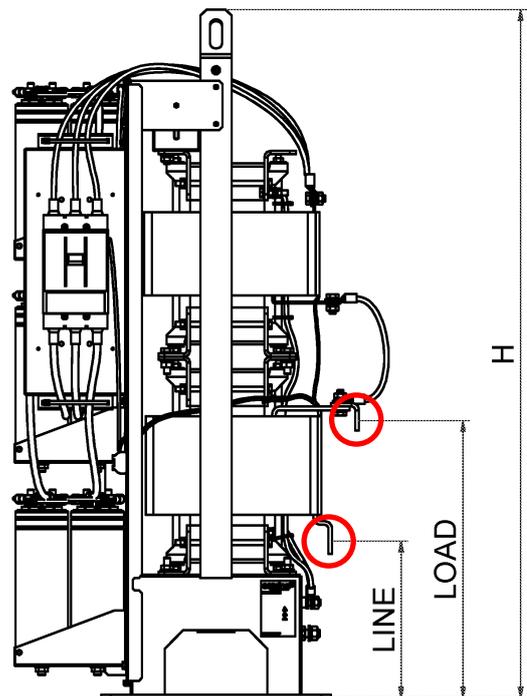


Figura 30 Posizione dei morsetti di linea e carico dei filtri FN 3471, FN 3473, FN 3481 e FN 3483

### 8.3.5 Utilizzazione il circuito soppressore o

#### installazione di un meccanismo esterno per il controllo della corrente capacitiva.

Per le configurazioni con l'opzione TDJ, quindi senza interruttore integrato (vedere le sezioni da 2.1 a 2.4), i morsetti D1- D1', D2- D2' e D3- D3' vengono forniti con ponticelli installati. Questa configurazione consente di installare un interruttore automatico esterno (non fornito da Schaffner) e, se necessario, un contattore condensatore supplementare (non fornito da Schaffner).

L'utilizzo di un contattore condensatore in linea nel circuito del condensatore soppressore permette di scollegare il circuito soppressore in funzione del carico, se necessario. Pertanto, la corrente capacitiva può essere ridotta per il funzionamento a basso carico.

Stima delle dimensioni del contattore condensatore richieste: vedere casella sulla destra.



**Avvertenza:** è ancora necessaria la protezione del condensatore soppressore contro la sovracorrente, si consiglia di utilizzare il filtro senza alcun interruttore installato. Il cliente è pienamente responsabile per qualsiasi uso improprio del filtro.

### 8.3.6 Collegare l'interruttore di monitoraggio TS- TS'

L'interruttore di monitoraggio termico è un contatto a relè, aperto nello stato di ALLARME. Esso è costituito da un interruttore termico NC 180° C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze. Può essere utilizzato per scollegare il carico dell'azionamento tramite il rispettivo ingresso dell'unità di controllo dell'azionamento (vedere manuale relativo all'azionamento) o come sensore di allarme per l'unità di controllo dell'impianto.

Per le sezioni consigliate consultare la sezione del filo vedere la sezione 3.6.2.

Dimensionamento del contattore:

Esempio: FN 3470-500-99-  
E0XXJXX

La potenza nominale moltiplicata per 20% e per la tensione di rete, quindi divisa per la tensione nominale (400 V per FN 347X,

480 V per FN 348X) rappresenta la potenza reattiva approssimativa.

Potenza di commutazione =

$$500kW * 20\% * \frac{V_{grid}}{V_{nom}} =$$

$$500kW * 20\% * \frac{400V}{400V} = 100kVAR$$



**Avvertenza:** un interruttore di monitoraggio inserito deve portare a una disattivazione immediata del carico e a una verifica del problema.

### 8.3.7 Collegare l'interruttore ausiliario AS- AS'

**Per la configurazione con opzione S (pre-equipaggiate con interruttore, consultare le sezioni da 2.1 a 2.4)**

L'interruttore ausiliario è un contatto che indica lo stato dell'interruttore automatico. È chiuso durante il normale funzionamento (interruttore magnetotermico su) ed è aperto in condizioni anomale (interruttore magnetotermico spento). Le condizioni anomale possono essere un cortocircuito nei condensatori soppressori, sovracorrente nel circuito soppressore, temperatura ambiente troppo calda o stato di spegnimento in condizioni di basso carico (uso del meccanismo del motore insieme all'interruttore automatico - consultare la relativa sezione nel manuale dell'interruttore automatico<sup>1</sup>).

**Per la configurazione con opzione J (dotata di ponticello sezionatore del circuito soppressore per l'installazione di interruttori esterni, consultare le sezioni da 2.1 a 2.4)**

La morsettiera AS è installata, ma non è collegata ad alcun interruttore (morsetto vuoto). Il cliente può collegare qualsiasi interruttore ausiliario di un interruttore automatico esterno installato in aggiunta (NC, NO o altro). Il cliente è pienamente responsabile dell'installazione, del cablaggio e dell'utilizzo dell'interruttore esterno secondo il rispettivo manuale.

Per le sezioni consigliate consultare la sezione del filo vedere la sezione 3.6.2.



**Avvertenza: un interruttore ausiliario inserito non risultante da un'apertura manuale o telecomandata deve portare all'immediato spegnimento del carico e alla verifica del problema.**



Figura 31 Morsetto per il collegamento dei contatti ausiliari

<sup>1</sup> Schede tecniche online e documentazione per interruttore automatico [250 A](#), [300 A](#), [400 A](#) e [500 A](#)

### 8.3.8 Installare e collegare l'operatore remoto dell'interruttore

(rilevante solo per filtro con opzione interruttore, consultare le sezioni da 2.1 a 2.4 e con l'aggiunta del modulo operatore remoto)

L'operatore remoto per l'interruttore permette di controllare a distanza l'accensione su richiesta dell'interruttore per l'applicazione.

Il modulo operatore remoto non è fornito da Schaffner e, se necessario, deve essere acquistato separatamente. Consultare il relativo manuale d'uso<sup>i</sup> per l'installazione e l'utilizzo completo.



Figura 32 Modulo operatore remoto commutatore Eaton



**Avvertenza:** l'interruttore è un dispositivo di protezione; serve a scollegare il circuito del condensatore soppressore in caso di sovracorrente o di surriscaldamento. L'uso dell'interruttore con o senza operatore remoto non è mai da intendersi per frequenti aperture manuali o dietro ordine (ad es. la serie NZM 3 consente solo 2000 aperture di carico nel corso della sua durata, consultare il manuale dell'interruttore<sup>ii</sup> per ulteriori informazioni). Per commutazioni frequenti, si raccomanda vivamente l'aggiunta di un contattore condensatore in serie con l'interruttore automatico. Consultare la sezione 10 per maggiori dettagli.

---

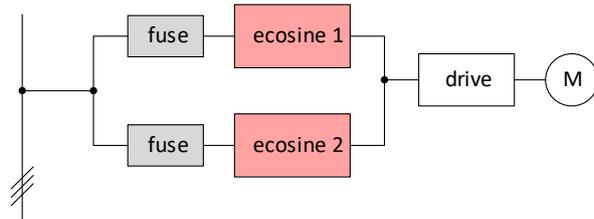
<sup>i</sup> Scheda tecnica e documentazione online per l'[operatore remoto](#)

### 8.3.9 Fusibili

I filtri armonici passivi ecosine max necessitano di una protezione da sovracorrenti esterna per soddisfare lo standard UL/cUL. I fusibili e i rispettivi supporti devono essere elencati UL e avere un valore SCCR di 100 kA. Tabella 29 e Tabella 30 mostrano i valori nominali della corrente dei fusibili richiesti per la classe UL J/L e, nei casi in cui la conformità UL non è obbligatoria, per la classe IEC gG. I valori operativi dei fusibili non dipendono dalla tensione di alimentazione.

In un impianto con filtri ecosine max multipli adattato per carichi più elevati, ogni filtro necessita di un blocco di fusibili trifase separato sul lato linea, corrispondente al rispettivo filtro e secondo la Tabella 29 e la Tabella 30.

Anche il manuale d'uso dell'azionamento potrebbe prescrivere una protezione con fusibili sul lato linea, che in questo caso corrisponderebbe alla somma dei valori operativi dei fusibili dei filtri o, se inferiore, potrebbe rendere necessaria la presenza di fusibili dell'azionamento separati all'ingresso.



Un'applicazione con filtri armonici ecosine per diversi azionamenti necessita, in ogni caso, di una protezione con fusibili sul lato linea degli azionamenti così come di una protezione dei filtri corretta secondo Tabella 29 e Tabella 30 e la sezione 8.3.5. □

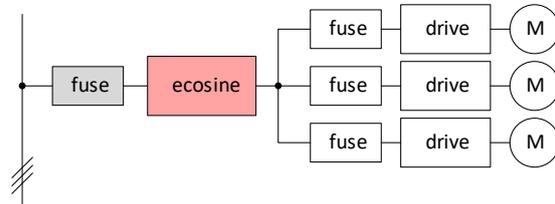


Tabella 29 Valori di corrente dei fusibili richiesti per classe UL J/L e classe IEC gG

Ecosine	Ecosine	Ecosine	Ecosine	Classe fusibile J/L	Classe fusibile gG
Tutti FN 3470	Tutti FN 3471	Tutti FN 3480	Tutti FN 3481	val. corrente A	val. corrente A
FN3470-250-99	FN3471-250-99	FN3480-315-99	FN3481-315-99	600 <sup>i</sup>	630
FN3470-315-99	FN3471-315-99	FN3480-355-99	FN3481-355-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-355-99	FN3471-355-99	FN3480-400-99	FN3481-400-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-400-99	FN3471-400-99	FN3480-500-99	FN3481-500-99	800 <sup>ii</sup>	800
FN3470-500-99	FN3471-500-99	FN3480-550-99	FN3481-550-99	1000 <sup>ii</sup>	1000

<sup>i</sup> Classe UL J

<sup>ii</sup> Classe UL L

Tabella 30 Valore corrente nominale fusibili necessaria per classe UL J/L

Ecosine	Ecosine	Ecosine	Ecosine	Classe fusibile J/L
Tutti FN 3482	Tutti FN 3483	Tutti FN 3472	Tutti FN 3473	val. corrente A
FN3482-350-99	FN3483-350-99	FN3472-280-99	FN3473-280-99	400 <sup>i</sup>
FN3482-400-99	FN3483-400-99	FN3472-315-99	FN3473-315-99	600 <sup>i</sup>
FN3482-450-99	FN3483-450-99	FN3472-356-99	FN3473-356-99	600 <sup>i</sup>
FN3482-500-99	FN3483-500-99	FN3472-400-99	FN3473-400-99	800 <sup>ii</sup>
FN3482-600-99	FN3483-600-99	FN3472-480-99	FN3473-480-99	800 <sup>ii</sup>

<sup>i</sup> Classe UL J

<sup>ii</sup> Classe UL L

## 9 Manutenzione del filtro

I filtri armonici passivi ecosine max descritti nel presente manuale sono dotati di componenti durevoli che ne assicurano un funzionamento soddisfacente per molti anni a condizioni di funzionamento normali. Qualsiasi funzionamento in condizioni estreme, come in caso di sovratemperature o sovratensione, in ambienti inquinanti, ecc., riduce l'aspettativa di vita. I consigli riportati di seguito rappresentano un aiuto per massimizzare la durata di esercizio dei filtri.

### Avvertenze:

	Durante il funzionamento di questo prodotto si verificano potenziali ad alta tensione. Scollegare sempre l'alimentazione sul lato linea prima di eseguire la manutenzione e attendere fino a quando i condensatori si sono scaricati fino a raggiungere livelli sicuri (<42 V). Le tensioni residue devono essere misurate sia da linea a linea sia da linea a terra.
	L'alimentazione sul lato linea deve essere scollegata prima di effettuare la sostituzione di qualsiasi componente.

### 9.1 Piano di manutenzione

Tabella 31 Piano di manutenzione

anno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
controllare e serrare coll. elettrici <sup>1)</sup>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
controllare i valori el. dei condensatori		X		X		X		X		X		X
sostituire i condensatori di alimentazione										X		

<sup>1)</sup> Soltanto i collegamenti esterni devono essere controllati.

## 9.2 Condensatori di alimentazione

I condensatori di alimentazione forniti insieme ai moduli del filtro rappresentano componenti di alta qualità con un'aspettativa di vita eccezionale fino a 100.000 ore (11 anni). Tuttavia, è possibile che la loro durata di vita utile venga diminuita a causa di sollecitazioni elettriche e termiche al di sopra delle loro specifiche.

I condensatori di alimentazione possono venire danneggiati anche da picchi di tensione anomali (ad es. fulmini, a seconda della protezione dell'impianto), i quali potrebbero essere tuttavia riconoscibili soltanto attraverso la misurazione della distorsione della armoniche sul lato linea. Questa può essere verificata attraverso un moderno contatore di energia o tramite i regolari controlli effettuati con un analizzatore di potenza. In base alle considerazioni riportate sopra, si consiglia di effettuare un'ispezione ogni 2 anni.

**Nota:** un'ispezione deve essere effettuata anche dopo che si sono verificate sovratensioni estreme nell'impianto.

### 9.2.1 Stoccaggio dei condensatori

Fino a uno stoccaggio di 3 anni, i condensatori elettrolitici possono essere utilizzati senza restrizioni ed è possibile applicare la tensione nominale senza alcuna procedura preliminare. L'affidabilità e l'aspettativa di vita dell'impianto non vengono pregiudicate.

Dall'altra parte, se i condensatori elettrolitici vengono stoccati per un periodo di tempo maggiore (>3 anni) senza applicare alcuna tensione, si può verificare un indebolimento delle proprietà dielettriche dovuto a processi di dissoluzione. La soluzione elettrolitica è aggressiva e può pregiudicare e indebolire la dielettricità nel lasso di tempo compreso tra la produzione e la messa in servizio del prodotto. I punti deboli sono responsabili per la maggiore corrente di dispersione che si verifica poco dopo che il dispositivo viene attivato sul posto.

La corrente residua dei condensatori elettrolitici dipende dal tempo, dalla tensione e dalla temperatura. Essa aumenta dopo uno stoccaggio prolungato senza alcuna applicazione di tensione.

L'ampiezza della corrente residua risultante durante la messa in servizio dell'unità può essere fino a 10 volte maggiore nel breve termine. La corrente residua del condensatore assume in stato stazionario per la tensione nominale il valore tipicamente previsto.

Durante la messa in servizio dopo uno stoccaggio prolungato, si consiglia di ripristinare le proprietà dielettriche applicando gradualmente tensione, a seconda della durata di stoccaggio dei filtri.

## 9.3 Collegamenti elettrici

A seconda dell'ambiente e dell'applicazione, i collegamenti elettrici, in particolare per quanto riguarda le viti e i dadi filettati, possono deteriorarsi nel tempo perdendo la loro coppia di serraggio iniziale. Lo stesso vale non soltanto per il filtro, ma anche per tutti gli altri collegamenti di questo tipo presenti nell'impianto elettrico.

Di conseguenza, Schaffner consiglia di controllare e serrare tutti i collegamenti elettrici durante la regolare manutenzione ordinaria dell'intero dispositivo comprendente anche il filtro.

Non è necessario eseguire il controllo dei collegamenti all'interno del filtro. Se questo dovesse essere necessario, esso deve essere eseguito da un addetto alla manutenzione di Schaffner.

## 10 Sezionatore del circuito soppressore

Il sezionatore soppressore è un componente facoltativo che permette di collegare un interruttore esterno e, quando richiesto, di aggiungere un contattore condensatore in serie allo scopo di ridurre la corrente capacitiva durante il funzionamento a basso carico. Se il circuito soppressore rimane collegato in modo permanente, il fattore di potenza  $\cos\phi$  in funzione del carico mostra il seguente andamento:

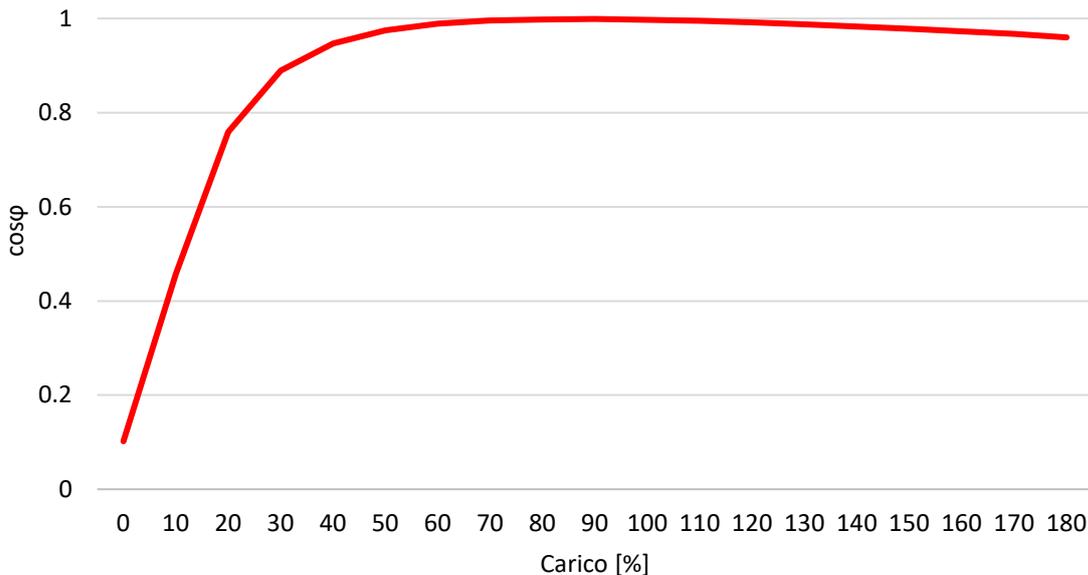


Figura 33 Fattore di potenza in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi) (vedere sezione 3.13)

Quando il circuito soppressore viene scollegato,  $\cos(\phi)$  ritorna a  $\sim 0,98$ . Allo stesso tempo, il valore THDi aumenta. Questo può essere trascurabile, in quanto i valori assoluti, per via del carico ridotto, sono bassi.

I componenti esterni necessari (non facenti parte del filtro ecosine) o le funzioni di sistema per un controllo della corrente capacitiva completamente automatico sono i seguenti:

- | Dispositivo di monitoraggio del carico del motore (fattore di potenza)
- | Contattore per condensatore

Lo stato "carico ridotto" potrebbe essere disponibile come segnale in uscita dell'unità di controllo dell'impianto. In questo caso, è necessario soltanto assicurare il corretto azionamento del contattore per condensatore.

**Nota:** è necessario prendere in considerazione la correzione del fattore di potenza (PFC) in modo complessivo. Se vengono installati filtri armonici, un'unità di correzione del fattore di potenza con grandi banchi di condensatori potrebbe rivelarsi superflua o essere nettamente ridotta. In questi casi, potrebbe non essere necessario integrare un dispositivo per la disattivazione del circuito soppressore.

## 11 Risoluzione dei problemi

I filtri armonici ecosine di Schaffner sono prodotti di alta qualità sottoposti a test e procedure di qualificazione rigorosi. Nei nostri stabilimenti certificati secondo ISO 9001:2000, vengono eseguiti test appropriati per ogni unità. Per questo motivo, se il filtro viene installato e utilizzato come descritto nel presente documento e se vengono rispettati gli intervalli di manutenzione indicati, è possibile garantire un funzionamento corretto dell'unità.

Nell'improbabile eventualità che si verifichi un problema, contattare il rappresentante Schaffner di zona per ricevere assistenza.



**Schaffner Group** | Nordstrasse 11e | 4542 Luterbach | Svizzera

T +41 32 681 66 26 | [info@schaffner.com](mailto:info@schaffner.com) | [www.schaffner.com](http://www.schaffner.com)