

Manuale d'uso e installazione

Filtri armonici passivi Ecosine evo



Ecosine evo

FN 3440/FN 3441 (50 Hz) per 380–415 Vca
FN 3450/FN 3451 (50 Hz) per 440–500 Vca
FN 3442/FN 3443 (60 Hz) per 380–415 Vca
FN 3452/FN 3453 (60 Hz) per 440–480 Vca

© Tutti i diritti riservati.

La presente pubblicazione non può essere riprodotta o trasmessa, né tutta né in parte, in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, né archiviata in un sistema di recupero dati, senza previa autorizzazione scritta di Schaffner International Ltd.

Le informazioni contenute nel presente manuale possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Il documento è stato redatto con la massima cura. Schaffner non si assume alcuna responsabilità per errori od omissioni, né per danni risultanti dall'utilizzo delle informazioni ivi contenute.

Revisione: 07 (Settembre 2019)

L'edizione più recente delle presenti istruzioni (formato PDF) può essere scaricata dal sito www.schaffner.com o richiesta al proprio rappresentante Schaffner di zona.

Ulteriore documentazione tecnica relativa ai nostri prodotti è disponibile anche nell'area download del nostro sito web www.schaffner.com.

Nome del documento:

Manuale d'uso e installazione Ecosine evo Rev07.pdf

Cronologia delle versioni

Revisione	Data	Descrizione
01	Novembre 2016	Versione iniziale
02	Febbraio 2017	Tipologie FN 3441/51/53 e IP 20 aggiunte
03	luglio 2017	SCCR
04	Gennaio 2018	Aggiornamento della tabella per la selezione dei filtri FN3441/51/53 (comprensiva dei requisiti minimi per induttanza lato rete Lac, o del circuito DC-link Ldc) Inclusione dell'informazione sulla dimensione dei perni e della rispettiva coppia di serraggio per il pannello di protezione da contatto diretto.
05	Ottobre 2018	Aggiunta di nuovi filtri serie FN 3442 e FN 3443 (60 Hz, 380VAC)
06	Gennaio 2019	Aggiornata la tabella dei morsetti di potenza (Tabella 1) Aggiunte ulteriori informazioni sul collegamento dei terminali di potenza con il modulo TDJ
07	Settembre 2019	Aggiornata la tabella dei morsetti di terra del filtro (Tabella 1) Aggiungere i nuovi filtri FN3440/41-250-119 e FN3450/51-315-119 e le informazioni sulla nuova dimensione del telaio installato J

i. Filtro armonico passivo Ecosine evo

Caratteristiche principali dei filtri Ecosine evo

I filtri armonici passivi Ecosine evo possono essere configurati in modo customizzato, offrendo così una soluzione su misura per ogni problema specifico relativo all'attenuazione delle armoniche di corrente di carichi trifase non lineari.

L'otto linee di prodotto FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 e FN 3452/FN 3453 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 a 6 impulsi.

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

- | **I filtri Ecosine evo sono stati progettati per far fronte ai compiti di attenuazione delle armoniche più impegnativi.** I filtri Ecosine evo FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452 sono stati ideati per raddrizzatori a tiristori e a diodi trifase al fine di ottenere una distorsione armonica totale di corrente THDi $\leq 5\%$, anche senza induttanza integrata nel circuito intermedio a corrente continua (DC-link). Se è presente un'induttanza nel DC-link (8%), grazie ai filtri FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453 è possibile raggiungere un valore THDi del 5% a potenza nominale. La nuova generazione di filtri Ecosine evo garantisce la conformità con i più severi requisiti secondo IEEE-519 e con altri stringenti standard internazionali per la qualità dell'energia elettrica.
- | **I filtri Ecosine evo garantiscono prestazioni eccezionali anche in caso di carico parziale.** Le prestazioni eccellenti dei filtri Ecosine evo 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%.
- | **Il concetto modulare dei filtri Ecosine evo garantisce la realizzazione di soluzioni su misura.** I filtri Ecosine evo sono configurabili. I moduli opzionali includono: ventilatore con alimentazione elettrica ausiliaria, ventilatore senza alimentazione elettrica ausiliaria, ponticello per la disattivazione del circuito soppressore e moduli RC per lo smorzamento delle oscillazioni. A seconda delle condizioni di installazione e della configurazione dell'azionamento è possibile ottenere soluzioni ottimali semplicemente collegando un nuovo modulo.
- | **Compatto, resistente, affidabile e pronto all'uso.**
- | Il configuratore di prodotto Ecosine evo (myecosine.com) di Schaffner supporta i clienti nella selezione e valutazione del filtro più adatto alle esigenze dell'applicazione.
- | La versione aggiornata del programma on-line di simulazione SchaffnerPQS3 (pqs.schaffner.com) di Schaffner offre la possibilità di simulare l'impatto di filtri armonici passivi Ecosine evo 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 evo per uso in applicazioni con azionamento in c.a. a frequenza variabile o 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 evo a potenza nominale. I filtri Ecosine evo 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 (FN 3441/43/51/53) o senza induttanza nel circuito intermedio (DC-link) in corrente continua (FN 3440/50/42/52).
- | 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 3440/41, FN 3450/51), 60 Hz \pm 1 Hz (FN 3442/43, FN 3452/53)
- | Tensione di linea: tensione di linea nominale \pm 10%
- | Squilibrio di tensione: <1%
- | Distorsione di tensione: THDu <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 alcune spese aggiuntive.

iii. Indicazioni importanti per l'utente

I filtri armonici Ecosine evo di Schaffner sono stati progettati per il funzionamento sul lato di ingresso (rete) dell'apparecchiatura elettrica con interfaccia costituita da raddrizzatori a 6 impulsi 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 stati ideati per applicazioni monofase o bifase.

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

Filtri per la qualità dell'alimentazione elettrica

IT

Note generali sulla sicurezza e linee guida per l'installazione (Avvertenze e Avvertimenti)

1. Informazioni importanti

Queste note generali sulla sicurezza si riferiscono al gruppo dei filtri per la qualità dell'alimentazione elettrica comprendente i filtri di frequenze armoniche di tipo attivo e passivo (AHF, PHF), le bobine trifase di rete AC e i filtri di uscita inverter. Non cercare di usare, installare, far funzionare, sottoporre a manutenzione o ispezionare i filtri per qualità dell'alimentazione elettrica prima di aver letto accuratamente ed interamente le note sulla sicurezza e le linee guida per l'installazione nonché il manuale di installazione e le specifiche del prodotto. Non usare alcun prodotto Schaffner prima di aver acquisito una conoscenza completa del dispositivo, delle note sulla sicurezza e delle linee guida per l'installazione. Lo stesso vale per tutte le note di precauzione ed avvertenze poste sui filtri. Si raccomanda di accertarsi che queste note non siano rimosse e che la loro leggibilità non sia compromessa da fattori esterni.

In queste note generali per la sicurezza e linee guida per l'installazione sono usati i seguenti simboli, termini e designazioni:

Etichetta	Descrizione
 CAUTION	Seguire queste istruzioni per evitare condizioni pericolose che potrebbero causare ferite medio-lievi o provocare danni al dispositivo.
 WARNING	Seguire queste istruzioni per evitare condizioni pericolose che potrebbero causare decessi o ferite gravi.
NOTICE	Indica contenuti che deve essere notati dal lettore.

2. Note generali sull'installazione

- Si raccomanda di leggere e di rispettare le seguenti note sulla sicurezza e le modalità d'uso.
- Ispezionare attentamente l'imballaggio usato per la spedizione e il prodotto prima di procedere all'installazione. Se sono presenti danni visibili o qualora non fosse integro, non installare il filtro e sporgere reclamo al vettore incaricato.
- I filtri possono essere pesanti. Seguire scrupolosamente le istruzioni per il sollevamento di oggetti pesanti prescritte dalla propria azienda.
- Usare un bullone filettato adeguatamente dimensionato per ciascun foro/fessura di montaggio presenti sulla flangia del filtro. La classe di resistenza del bullone deve essere determinata dall'installatore, a seconda del peso del filtro e del materiale della superficie di montaggio.
- Collegare il filtro al morsetto (o ai morsetti) di terra di protezione (PE).
- Scollegare l'alimentazione di energia elettrica dal lato linea, quindi procedere a collegare il morsetto (o i morsetti) della fase e l'eventuale morsetto del neutro del filtro. L'etichetta del filtro può indicare esplicitamente LINE (morsetti lato rete) e LOAD (morsetti lato carico, convertitore di potenza).
- Per garantire un corretto collegamento elettrico, effettuare il serraggio dei morsetti del filtro usando i valori di coppia di avvitamento raccomandate sull'etichetta del filtro e/o nelle schede dati del filtro pubblicate.
- Le sezioni dei cavi o delle barre di alimentazione devono essere scelte in conformità ai regolamenti elettrici nazionali e internazionali e alle norme sui prodotti relativi all'attrezzatura che serve per installare i filtri per la qualità dell'alimentazione elettrica.
- Alcuni filtri mettono a disposizione dei morsetti aggiuntivi, ad es. per il monitoraggio delle sovratemperature. Queste funzioni devono essere correttamente utilizzate prima di applicare la tensione elettrica e porre in esercizio il filtro. Per qualsiasi dubbio, si raccomanda di contattare il rappresentante Schaffner locale.
- I filtri attivi per armoniche (AHF) funzionano con trasformatori di corrente (TC) che sono prodotti di terzi e che tipicamente sono installati in attrezzature elettriche con livelli di alta tensione letali. Prima di cercare di installare i TC leggere la pagina sulla sicurezza nell'installazione del TC fornita dal produttore del TC. Considerare sempre il trasformatore parte del circuito a cui è connesso e non toccare i conduttori e morsetti o altre parti del trasformatore a meno che non si sappia che sono messi a terra.
- Per ottenere i massimi benefici dal filtro per qualità dell'alimentazione elettrica, si raccomanda di consultare anche altri manuali utente, manuali di installazione, quaderni bianchi (whitepaper) e altro materiale, pubblicati nell'area download del sito www.schaffner.com. Queste linee guida supplementari forniscono consigli utili su temi inerenti l'installazione e l'attrezzatura.

4. Note sulla sicurezza e regolamenti

1. Etichetta sull'attrezzatura 2. Categoria della nota di sicurezza	Regolamenti della nota di sicurezza
  WARNING	L'installazione, la messa in servizio, l'utilizzo e l'eventuale manutenzione dell'impianto devono essere eseguiti da elettricisti o tecnici debitamente formati e certificati, che conoscano le procedure di sicurezza per i sistemi elettrici. Persone non qualificate non sono autorizzate a usare, installare, far funzionare o sottoporre a manutenzione i filtri PQ!
  WARNING	Il funzionamento dell'impianto elettrico che include filtri per la qualità dell'alimentazione elettrica implica alti valori della tensione elettrica. Staccare sempre l'alimentazione della corrente elettrica prima di maneggiare parti del filtro sotto tensione e lasciar trascorrere un tempo sufficiente affinché i condensatori si scarichino a livelli di sicurezza (<42V). Le tensioni residue devono essere misurate sia tra linea e linea che linea verso terra.
  CAUTION	Deve essere realizzata una corretta messa a terra di protezione dell'impianto elettrico e l'utente deve essere protetto dalla tensione di alimentazione in conformità ai regolamenti nazionali e locali pertinenti. Nel maneggiare, installare, far funzionare o sottoporre a manutenzione le attrezzature elettriche osservare sempre le procedure di sicurezza definite dalla propria società e dalle normative elettriche nazionali pertinenti.
  CAUTION	Alcuni prodotti possono includere filtri EMC che possono causare correnti di dispersione a terra. Collegare sempre il filtro prima alla terra di protezione (PE) e solo dopo proseguire con il cablaggio dei morsetti delle fasi/del neutro. Nel mettere fuori servizio il filtro, rimuovere il collegamento della terra di protezione solamente alla fine.
  WARNING	L'uso dell'impostazione OFF diretto negli AHF non disconnette il componente dalla rete e pertanto non deve essere impiegata come interruttore di sicurezza.
  CAUTION	Osservare rigorosamente le note generali sull'installazione e le condizioni ambientali. Accertarsi che le eventuali feritoie per il raffreddamento dei componenti non siano ostruite, in quanto ciò potrebbe impedire una buona circolazione dell'aria. Far funzionare il filtro sempre nei limiti delle sue specifiche elettriche, meccaniche, termiche e ambientali.
  CAUTION	I filtri per qualità dell'alimentazione elettrica sono componenti elettrici soggetti a perdite. Parti/superfici dell'attrezzatura possono diventare calde in condizioni operative di carico.
NOTICE	Ad altitudini superiori a 2000m, si raccomanda di contattare Schaffner prima dell'installazione.
NOTICE	L'idoneità dei filtri per una data applicazione deve essere stabilita, in ultima analisi, dall'utente (il soggetto che mette in servizio il filtro) caso per caso. Schaffner non risponde dei tempi di fermo o dei danni conseguenti all'uso dei filtri al di fuori delle specifiche.
  CAUTION	In caso di dubbi o domande rivolgersi al partner Schaffner locale per richiederne l'assistenza (i dettagli per regioni sono disponibili in www.schaffner.com).

Contenuto

i. Filtro armonico passivo Ecosine evo	3
Caratteristiche principali dei filtri Ecosine evo	3
ii. Garanzia di prestazione	4
Requisiti minimi di sistema	4
iii. Indicazioni importanti per l'utente	4
iv. Indicazioni generali sulla sicurezza e linee guida per l'installazione (precauzioni e avvertenze)	5
1. Designazione dei filtri armonici passivi Ecosine evo	8
1.1 Distinzione tra FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 e FN 3452/FN 3453	8
1.2 Spiegazione delle designazioni dei filtri Ecosine evo	8
2. Selezione del filtro	11
2.1 Tabella di selezione dei filtri FN 3440/FN 3441 (50 Hz, 3×380 ... 415 Vca).....	14
2.2 Tabella di selezione dei filtri FN 3450/FN 3451 (50 Hz, 3×440 ... 500 Vca).....	15
2.3 Tabella di selezione dei filtri FN 3442/FN 3443 (60 Hz, 3×380 ... 415 Vca).....	16
2.4 Tabella di selezione dei filtri FN 3452/FN 3453 (60 Hz, 3×440 ... 480 Vca).....	17
2.5 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di flusso di aria esterno per il raffreddamento	18
2.6 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di sistema di ventilazione incorporato.....	19
2.7 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di alimentazione elettrica ausiliaria esterna per il ventilatore	20
2.8 Configurazione del filtro J (FN3440/41-250-119, FN3450/51-315-119).....	21
3. Descrizione dei filtri	21
3.1 Specifiche elettriche generali per FN 3440/FN 3441 (filtri per 50 Hz)	21
3.2 Specifiche elettriche generali per FN 3450/FN 3451 (filtri per 50 Hz)	23
3.3 Specifiche elettriche generali per FN 3442/FN 3443 (filtri per 60 Hz)	24
3.4 Specifiche elettriche generali per FN 3452/FN 3453 (filtri per 60 Hz)	25
3.5 Specifiche elettriche addizionali.....	26
3.6 Requisiti di raffreddamento	26
3.7 Dati meccanici dei telai	27
3.8 Dimensioni dei filtri Ecosine evo	29
3.9 Prestazioni del filtro.....	31
3.10 Schema funzionale	33
4. Struttura modulare: scelta dei moduli opzionali	34
5. Design ed elementi dei filtri	36
5.1 Versione IP 00, dimensioni telaio A-F.....	36
5.2 Versione IP 00, dimensioni telaio G-H.....	37
5.3 IP 00 version, frame size J	37
5.4 Versione IP 20	39
6. Valutazione delle prestazioni tramite SchaffnerPQS	41
7. Utilizzo del filtro	42
8. Installazione del filtro	43
9. Manutenzione del filtro	51

9.1 Piano di manutenzione	51
9.2 Ventilatore	52
9.3 Condensatori di alimentazione	52
9.4 Collegamenti elettrici.....	53
10 Sezionatore del circuito di sbarramento.....	54
11. Risoluzione dei problemi.....	55
Disclaimer	56

1. Designazione dei filtri armonici passivi Ecosine evo

1.1 Distinzione tra FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443 e FN 3452/FN 3453

Prima di entrare nei dettagli, è importante essere a conoscenza della differenza tra FN 3440 e FN 3441, FN 3450 e FN 3451, FN 3442 e FN 3443 FN 3452 e FN 3453. FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452 sono utilizzati per azionamenti per motore senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (DC-link). Questi filtri sono simili a quelli delle serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453; la differenza è che, nei filtri delle serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453, non vi è l'induttore lato carico in quanto tali filtri sono destinati per installazioni in ingresso ad azionamenti elettrici equipaggiati con una reattanza (8%) di circuito intermedio a corrente continua (DC-link). In altre parole, nei filtri delle serie FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452 sono presenti tre induttanze (di linea, di sbarramento e di carico), mentre quelli delle serie FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453 includono solo due induttanze (di linea e di sbarramento).

Grazie alla distinzione tra FN 3440, (FN 3450, FN 3442, FN 3452) e FN 3441 (FN 3451, FN 3443, FN 3453) Schaffner è in grado di fornire soluzioni ottimizzate per diversi tipi di azionamento.

- | Se nell'azionamento per motore non è presente alcuna induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, i filtri FN 3440, FN 3450, FN 3442, FN 3452 contribuiscono a ridurre il valore THDi al 5% a potenza nominale.
- | Nel caso in cui nell'azionamento per motore sia presente un'induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (min. 8%), i filtri FN 3441, FN 3451, FN 3443, FN 3453 riducono il valore THDi al 5% a potenza nominale.

In caso di difficoltà nella scelta del filtro adatto, contattare il proprio rappresentante Schaffner di zona.

1.2 Spiegazione delle designazioni dei filtri Ecosine evo

Ecosine evo rappresenta la nuova generazione di filtri armonici passivi di Schaffner. Essi sono stati introdotti con un nuovo sistema di designazione. La nuova designazione si suddivide in quattro parti collegate da un trattino, come mostrato in

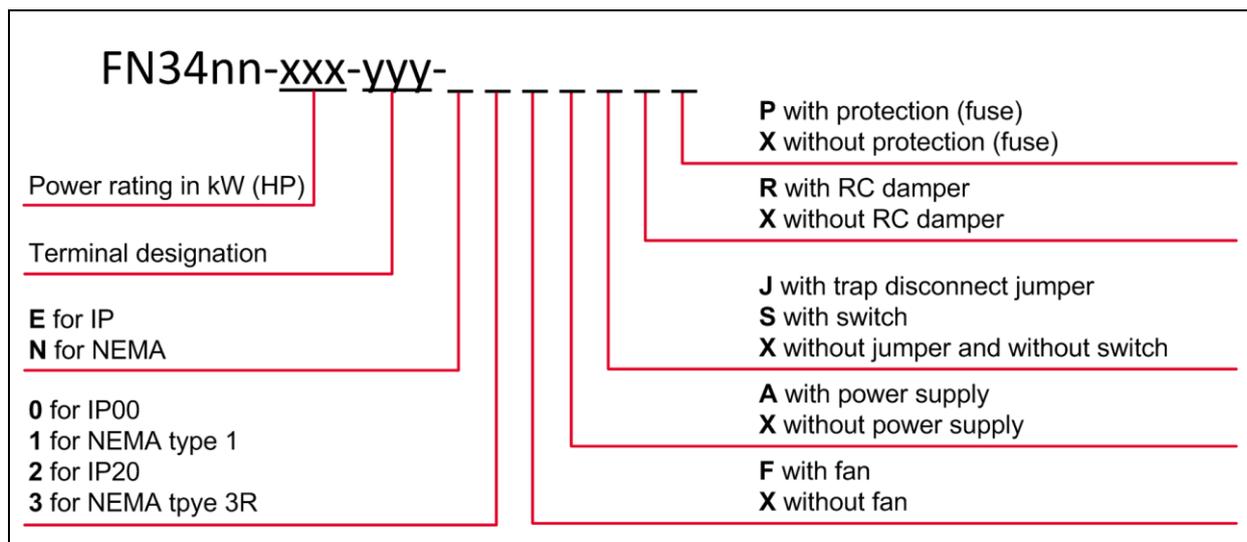


Figura 1 designazioni ecosine evo

- La prima parte della designazione 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' serve per distinguere tra le sei serie di filtri Ecosine evo.

	FN 3440	FN 3441	FN 3450	FN 3451	FN3442	FN3443	FN 3452	FN 3453
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua	✓		✓		✓		✓	
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (8%)		✓		✓		✓		✓
Per raddrizzatore a tiristori	✓		✓		✓		✓	
Frequenza operativa	50 Hz		50 Hz		60 Hz		60 Hz	
Tensione operativa nominale	3x da 380 a 415 Vca		3x da 440 a 500 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 CV per filtri per reti a 60 Hz. Si tenga presente che nella designazione dei filtri Ecosine evo non è più presente la corrente nominale.
- La terza parte della designazione 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' indica il tipo di morsetto di alimentazione. Per maggiori informazioni, vedere FN 3440-250-119-E2FASXX: Filtro per rete 50 Hz, 380-415 V AC, potenza motore 250kW senza reattanza nel circuito intermedio, filtro contenente modulo di ventilazione, modulo di alimentazione dei circuiti ausiliari e modulo di commutazione.
- Tabella 1.

La quarta parte della designazione 'FN 34nn-xxx-yyy-_____' contiene sette caratteri, i primi due fanno riferimento al grado di protezione del filtro, ad es. E0 e E2 rappresentano telai con grado di protezione IP 00 e IP 20, mentre N1 e N3 rappresentano rispettivamente le categorie di protezione 1 e 3R secondo NEMA. I cinque caratteri successivi indicano se il filtro contiene (F,A,R,J,P) o meno (X) moduli opzionali, come mostrato in

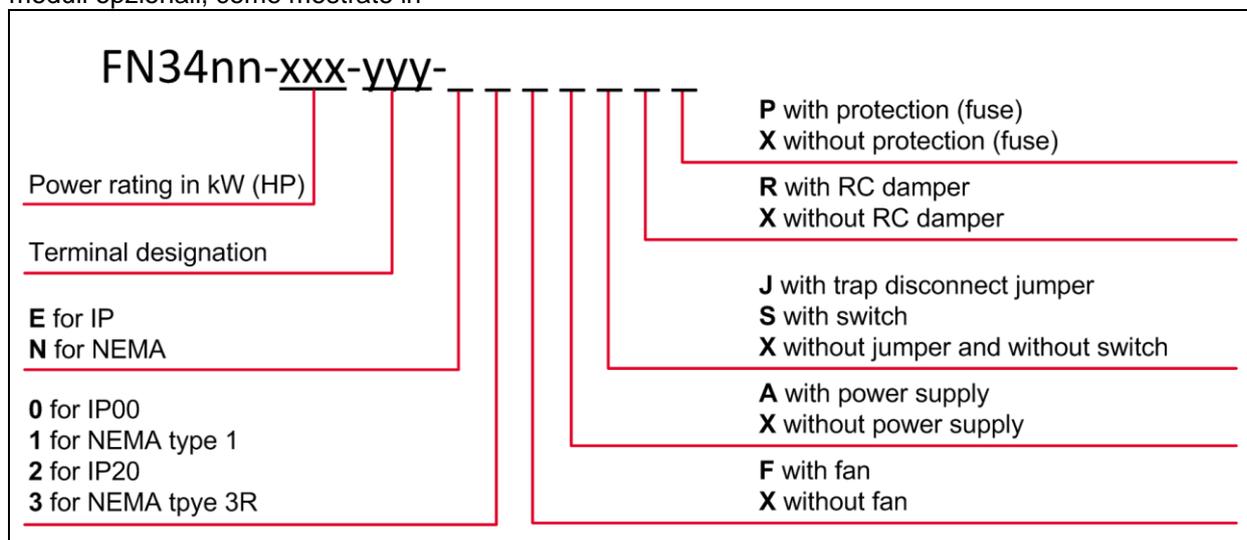


Figura 1 designazioni ecosine evo

- Maggiori informazioni sono disponibili nelle sezioni 2.4, 2.5 e 2.6.

Schaffner mette a disposizione un **Configuratore di prodotto** online (myecosine.com) e il programma on-line di simulazione **SchaffnerPQS3** (pqs.schaffner.com), i quali supportano nella selezione del filtro Ecosine evo più adatto alla propria applicazione.

Esempi di designazioni del filtro Ecosine® evo:

FN 3440-22-115-E0XXJRX: Filtro per rete con frequenza di 50 Hz e tensione di 380-415 Vca, potenza nominale azionamento motore da 22 kW senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, con morsetti di 20 mm², a telaio aperto (IP 00); il filtro contiene il ponticello per la disattivazione del circuito di sbarramento e il modulo di smorzamento RC.

FN 3441-22-115-E2FAXXX: Filtro per rete con frequenza di 50 Hz e tensione di 380-415 Vca, potenza nominale azionamento motore da 22 kW con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (8%) e morsetti di 20mm², custodia IP 20; il filtro contiene un modulo ventilatore e un modulo di alimentazione elettrica ausiliaria.

FN 3452-150-116-E0XXXXX: Filtro per rete con frequenza di 60 Hz e tensione di 440–480 Vca, potenza nominale azionamento motore da 150 CV senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua, con morsetti di 24mm², a telaio aperto (IP 00); il filtro non contiene moduli opzionali.

FN 3440-250-119-E2FASXX: Filtro per rete 50 Hz, 380-415 V AC, potenza motore 250kW senza reattanza nel circuito intermedio, filtro contenente modulo di ventilazione, modulo di alimentazione dei circuiti ausiliari e modulo di commutazione.

Tabella 1, designazione dei morsetti di alimentazione per filtro Ecosine evo

Filter power terminals						
Terminal designation*	Screw thread	Flex wire AWG	Flex wire	Screw torque value	Max width**	Frame size
			[mm ²]		cable lug	
				[Nm]	[mm]	
110	M3	14-22	0.4-2.5	0.5	7	A
112	M4	10-22	0.4-6	1.2	10	B, C
113	M6	6-18	0.75-16	3	15	D
115	M8	1/0-8	10-50	8	15	E, F
116	M8	3/0-8	10-95	8	17	G
118	M10	3/0-500 kcmil	95-240	10	35	H
119	M16	350-750 kcmil	185-400	10	48	J

* Recommended connector type: wire or cable lug for 110 to 113, only cable lug for 115 to 118
 ** To fulfill creepage/clearance acc. UL 61800-5-1 without additional protection (insulation). Creepage/clearance can vary depending on applicable standard and must be reviewed by customer. Creepage/clearance may be reduced when additional protection (insulation) is provided.

Filter signal and earth terminals			
Terminal type	Screw thread	Screw torque value	Frame size
Signal	M3*	0.5	All
Earth (PE)	M5	2.2	A
Earth (PE)	M6	4	B
Earth (PE)	M6	4	C
Earth (PE)	M8	9	D
Earth (PE)	M8	9	E
Earth (PE)	M10	17	F
Earth (PE)	M10	17	G
Earth (PE)	M10	17	H
Earth (PE)	M12	25	J

* Max width cable lug = 7 mm

2. Selezione del filtro

Per trarre il massimo vantaggio dai filtri armonici passivi Ecosine evo, essi devono essere selezionati e configurati in modo accurato. Per effettuare una verifica del filtro selezionato, oltre alle tabelle di selezione allegate e alle schede tecniche di prodotto incluse nel configuratore online (myecosine.com), Schaffner consiglia di utilizzare anche il programma on-line di simulazione SchaffnerPQS3, disponibile sul sito 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 3440/FN 3441 FN 3450/FN 3451
Rete a 60 Hz	America del Nord e Centrale, parti dell'Asia, parti del Sud America	FN 3442/FN 3443 FN 3452/FN 3453

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 evo 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 440-500 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

	FN 3440	FN 3441	FN 3450	FN 3451	FN3442	FN3443	FN 3452	FN 3453
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua	✓		✓		✓		✓	
Per raddrizzatore a diodi a 6 impulsi con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (8%)		✓		✓		✓		✓
Per raddrizzatore a tiristori	✓		✓		✓		✓	

Nota: in caso di raddrizzatore a diodi a 6 impulsi con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua inferiore all'8% si consiglia di scegliere FN 3440, FN 3450, FN 3442 o FN 3452, se è necessario un valore THDi del 5%.

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 CV. 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, 15 kW, 22,5 A, raddrizzatore a diodi B6 senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 15 kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3440: Tipo FN 3440-15-113**

Esempio 2:

Potenza nominale linea: 400 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 22,5 A, raddrizzatore a diodi B6 con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (8%)

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 15 kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3441: Tipo FN 3441-15-113**

Esempio 3:

Potenza nominale linea: 500 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 18 A, raddrizzatore a diodi B6 senza induttanza nel circuito intermedio in corrente continua

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 15 kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3450: Tipo FN 3450-15-113**

Esempio 4:

Potenza nominale linea: 500 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 18 A, raddrizzatore a tiristori B6

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 15 kW (100% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3450: Tipo FN 3450-15-113**

Esempio 5:

Potenza nominale linea: 400 V, 50 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 15 kW, 22,5 A, raddrizzatore a diodi

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/dell'azionamento: 10 kW (66% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3440: Tipo FN 3440-11-113**

Esempio 6:

Potenza nominale linea: 480 V, 60 Hz

Potenza nominale azionamento: 380-500 V, 50-60 Hz, 30 CV, 41 A, raddrizzatore a diodi

Potenza di ingresso effettiva del raddrizzatore/ dell'azionamento: 30 CV (100% della potenza nominale dell'azionamento)

➔ **Filtro consigliato secondo la tabella di selezione del filtro FN 3452: Tipo FN 3452-30-113**

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 a Tabella 2 - Tabella 9 per la selezione dei filtri adatti.

2.1 Tabella di selezione dei filtri FN 3440/FN 3441 (50 Hz, 3×380 ... 415 Vca)

Tabella 2, tabella di selezione del filtro FN 3440

Filter	Rated load power @ 400 V/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]***	Rated filter input current [Arms]	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3440-1-110-E0_____*	1.1	3	1.63	6.6	61	110	A
FN 3440-2-110-E0_____*	2.2	5.5	3.26	9.6	87	110	A
FN 3440-4-112-E0_____*	4	10	5.93	13.2	135	112	B
FN 3440-6-112-E0_____*	5.5	13	8.17	16.9	183	112	C
FN 3440-8-112-E0_____*	7.5	16	11.1	20.9	256	112	C
FN 3440-11-113-E0_____	11	24	16.3	28.2	287	113	D
FN 3440-15-113-E0_____	15	32	22.2	32.0	359	113	D
FN 3440-19-113-E0_____	19	38	28.2	33.3	343	113	D
FN 3440-22-115-E0_____	22	45	32.5	47.5	460	115	E
FN 3440-30-115-E0_____	30	60	44.4	49.3	570	115	E
FN 3440-37-115-E0_____	37	75	54.8	59.8	581	115	E
FN 3440-45-115-E0_____	45	90	66.7	66.8	783	115	E
FN 3440-55-115-E0_____	55	110	81.6	69.3	858	115	E
FN 3440-75-116-E0_____	75	150	111	117.6	1036	116	G
FN 3440-90-116-E0_____	90	180	134	138.6	1166	116	G
FN 3440-110-118-E0_____	110	210	164	157.9	1365	118	H
FN 3440-132-118-E0_____**	132	260	197	176.3	1392	118	H
FN 3440-160-118-E0_____**	160	320	240	201.8	1462	118	H
FN 3440-200-118-E0_____**	200	400	300	249.7	1644	118	H
New							
FN 3440-250-199-E0XXSXX	250	530	376	324	1746	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 400 V, 50 Hz and rated load power

Tabella 3, tabella di selezione del filtro FN 3441

Filter	Rated load power @ 400 V/50 Hz [kW]	Motor drive Input current [Arms]***	Rated filter Input current [Arms]	Min. required L _{DC} [mH]*****	Min. required L _{AC} [mH]*****	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3441-1-110-E0_____*	1.1	1.7	1.62	37.41	9.8	6	53	110	A
FN 3441-2-110-E0_____*	2.2	3.4	3.23	18.71	6.01	9	73	110	A
FN 3441-4-112-E0_____*	4	6.2	5.9	10.29	3.48	12	104	112	B
FN 3441-6-112-E0_____*	5.5	8.5	8.1	7.483	2.548	15	143	112	C
FN 3441-8-112-E0_____*	7.5	12	11	5.487	1.818	16	193	112	C
FN 3441-11-113-E0_____	11	17	16	3.741	1.264	23	233	113	D
FN 3441-15-113-E0_____	15	23	22	2.744	0.909	26	285	113	D
FN 3441-19-113-E0_____	19	29.3	28	2.166	0.724	30	271	113	D
FN 3441-22-115-E0_____	22	34	32	1.871	0.637	38	355	115	E
FN 3441-30-115-E0_____	30	46	44	1.372	0.454	43	452	115	E
FN 3441-37-115-E0_____	37	57	54	1.112	0.361	48	468	115	E
FN 3441-45-115-E0_____	45	70	66	0.915	0.297	54	596	115	E
FN 3441-55-115-E0_____	55	85	81	0.748	0.245	63	665	115	E
FN 3441-75-116-E0_____	75	116	110	0.549	0.178	98	757	116	G
FN 3441-90-116-E0_____	90	140	133	0.457	0.147	106	854	116	G
FN 3441-110-118-E0_____	110	171	162	0.374	0.12	127	1032	118	H
FN 3441-132-118-E0_____**	132	205	195	0.312	0.099	149	1062	118	H
FN 3441-160-118-E0_____**	160	249	238	0.257	0.085	167	1073	118	H
FN 3441-200-118-E0_____**	200	312	297	0.206	0.064	209	1228	118	H
New									
FN 3441-250-199-E0XXSXX	250	392	376	0.165	0.051	246	1398	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 400V, 50Hz and rated load power

***** In order to apply FN 3441 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3441 filter must not be used. In this case, FN 3440 need to be chosen.

2.2 Tabella di selezione dei filtri FN 3450/FN 3451 (50 Hz, 3x440 ... 500 Vca)

Tabella 4, tabella di selezione del filtro FN 3450

Filter	Rated load power @ 480 VAC/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3450-1-110-E0_*****	1.1	1.5	1.35	5.8	49	110	A
FN 3450-2-110-E0_*****	2.2	3	2.75	8.4	76	110	A
FN 3450-4-112-E0_*****	4.4	5.5	4.99	11.3	132	112	B
FN 3450-6-112-E0_*****	5.5	10	6.77	14.0	135	112	B
FN 3450-8-112-E0_*****	7.5	13	9.24	16.9	183	112	C
FN 3450-11-112-E0_*****	11	16	13.6	20.9	256	112	C
FN 3450-15-113-E0_****	15	24	18.5	28.2	287	113	D
FN 3450-19-113-E0_****	19	32	23.3	32.0	376	113	D
FN 3450-22-113-E0_****	22	38	27.0	36.0	374	113	D
FN 3450-30-115-E0_****	30	45	36.9	47.5	460	115	E
FN 3450-37-115-E0_****	37	60	45.4	53.9	546	115	E
FN 3450-45-115-E0_****	45	75	55.2	63.1	598	115	E
FN 3450-55-115-E0_****	55	90	67.5	66.8	784	115	F
FN 3450-75-115-E0_****	75	110	92.5	88.1	1036	115	F
FN 3450-90-116-E0_****	90	150	111	120.1	1016	116	G
FN 3450-110-116-E0_****	110	180	135	140.6	1083	116	G
FN 3450-132-118-E0_****	132	210	163	160.9	1440	118	H
FN 3450-160-118-E0_*****	160	260	198	181.1	1412	118	H
FN 3450-200-118-E0_*****	200	320	248	216.8	1597	118	H
FN 3450-250-118-E0_*****	250	400	310	256.7	1745	118	H
New							
FN 3450-315-99-119-E0XXSXX	315	425	392	331	2025	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 480V, 50Hz and rated load power

Tabella 5, tabella di selezione del filtro FN 3451

Filter	Rated load power @ 480 VAC/50 Hz [kW]	Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Min. required L _{DC} [mH]*****	Min. required L _{AC} [mH]*****	Weight [kg]	Typical losses [W]****	Terminal	Frame size
FN 3451-1-110-E0_*****	1.1	1.4	1.3	53.87	16.70	5	40	110	A
FN 3451-2-110-E0_*****	2.2	2.8	2.7	26.94	7.85	7	61	110	A
FN 3451-4-112-E0_*****	4	5.1	4.9	14.82	4.47	10	104	112	B
FN 3451-6-112-E0_*****	5.5	7.1	6.7	10.78	3.48	12	104	112	B
FN 3451-8-112-E0_*****	7.5	9.6	9.2	7.90	2.55	15	143	112	C
FN 3451-11-112-E0_*****	11	14.1	13.4	5.39	1.82	17	193	112	C
FN 3451-15-113-E0_****	15	19.3	18.3	3.95	1.26	24	233	113	D
FN 3451-19-113-E0_****	19	24.4	23	3.12	1.02	27	292	113	D
FN 3451-22-113-E0_****	22	28	27	2.69	0.88	31	274	113	D
FN 3451-30-115-E0_****	30	38.5	36.6	1.98	0.64	38	355	115	E
FN 3451-37-115-E0_****	37	47.5	45	1.60	0.527	43	426	115	E
FN 3451-45-115-E0_****	45	58	55	1.32	0.451	49	458	115	E
FN 3451-55-115-E0_****	55	71	67	1.08	0.357	54	611	115	F
FN 3451-75-115-E0_****	75	97	92	0.79	0.265	70	781	115	F
FN 3451-90-116-E0_****	90	116	110	0.66	0.218	100	740	116	G
FN 3451-110-116-E0_****	110	142	135	0.54	0.176	108	799	116	G
FN 3451-132-118-E0_****	132	170	162	0.45	0.149	130	1063	118	H
FN 3451-160-118-E0_*****	160	207	197	0.37	0.118	149	1039	118	H
FN 3451-200-118-E0_*****	200	259	246	0.30	0.094	183	1232	118	H
FN 3451-250-118-E0_*****	250	324	308	0.24	0.073	221	1262	118	H
New									
FN 3451-315-119-E0XXSXX	315	410	392	0.188	0.059	252	1553	119	J

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** Typical losses @ 45°C, 480V, 50Hz and rated load power

***** In order to apply FN 3451 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3451 filter must not be used. In this case, FN 3450 need to be chosen.

2.3 Tabella di selezione dei filtri FN 3442/FN 3443 (60 Hz, 3×380 ... 415 Vca)

Tabella 6 tabella di selezione del filtro FN 3442

Filter	Rated load power @ 380 V/60 Hz		Motor drive input current [Arms]**	Rated filter input current [Arms]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]			[kg]	[lbs]		
FN 3442-1-110-E0_****	0.9	1.2	2	1.37	5.7	12.6	110	A
FN 3442-2-110-E0_****	1.7	2.4	4	2.74	7.9	17.4	110	A
FN 3442-4-112-E0_****	2.9	4	7	4.57	10.1	22.3	112	B
FN 3442-6-112-E0_****	4.4	6	11	6.91	12.7	28.0	112	B
FN 3442-8-112-E0_****	5.9	8	14	9.29	15.7	34.6	112	C
FN 3442-12-112-E0_****	8.7	12	21	13.80	18.0	39.7	112	C
FN 3442-16-113-E0_****	11.9	16	27	18.50	26.8	59.1	113	D
FN 3442-20-113-E0_****	15.0	20	34	23.10	30.8	67.9	113	D
FN 3442-24-113-E0_****	17.4	24	44	27.8	35.6	78.5	113	D
FN 3442-32-115-E0_****	23.8	32	52	37.2	46.0	101.4	115	E
FN 3442-40-115-E0_****	29.3	40	66	46.2	51.1	112.6	115	E
FN 3442-48-115-E0_****	35.6	48	83	55.6	59.2	130.5	115	E
FN 3442-60-115-E0_****	44.3	60	103	69.3	59.9	132.0	115	F
FN 3442-80-115-E0_****	59.4	80	128	92.5	82.4	181.6	115	F
FN 3442-100-116-E0_****	73.6	100	165	115.0	116.2	256.1	116	G
FN 3442-120-116-E0_****	88.7	120	208	139.0	137.1	302.2	116	G
FN 3442-160-118-E0_****	118.0	160	240	184.0	169.7	374.0	118	H
FN 3442-200-118-E0_****	147.3	200	320	231.0	186.9	411.9	118	H
FN 3442-240-118-E0_****	177.3	240	403	279.0	251.9	555.2	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

Tabella 7 tabella di selezione del filtro FN 3443

Filter	Rated load power @ 380V/60 Hz		Motor drive input current***	Rated filter input current	Min. required L _{DC} ****	Min. required L _{AC} ****	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]					[Arms]	[Arms]		
FN 3443-1-110-E0_****	0.9	1.2	1.4	1.37	21.495	11.607	5	11	110	A
FN 3443-2-110-E0_****	1.7	2.4	2.9	2.74	18.207	6.145	7	15.4	110	A
FN 3443-4-112-E0_****	2.9	4.0	4.8	4.52	10.673	3.602	9	19.8	112	B
FN 3443-6-112-E0_****	4.4	6.0	7.2	6.85	7.035	2.374	12	26.5	112	B
FN 3443-8-112-E0_****	5.9	8.0	9.6	9.2	5.246	1.771	13.6	30	112	C
FN 3443-12-112-E0_****	8.7	12.0	14.4	13.7	3.558	1.201	16	35.3	112	C
FN 3443-16-113-E0_****	11.9	16.0	19.3	18.3	2.606	0.880	23	50.7	113	D
FN 3443-20-113-E0_****	15.0	20.0	24.0	23	2.063	0.696	26	57.3	113	D
FN 3443-24-113-E0_****	17.4	24.0	29.0	27.5	1.779	0.600	30	66.1	113	D
FN 3443-32-115-E0_****	23.8	32.0	38.5	36.8	1.301	0.434	37	81.6	115	E
FN 3443-40-115-E0_****	29.3	40.0	48.0	45.8	1.056	0.357	42	92.6	115	E
FN 3443-48-115-E0_****	35.6	48.0	58.0	55	0.869	0.293	48	105.8	115	E
FN 3443-60-115-E0_****	44.3	60.0	72.0	69	0.699	0.236	49	108	115	F
FN 3443-80-115-E0_****	59.4	80.0	97.0	92	0.521	0.176	68	150	115	F
FN 3443-100-116-E0_****	73.6	100.0	120.0	114	0.421	0.142	97	214	116	G
FN 3443-120-116-E0_****	88.7	120.0	144.0	138	0.349	0.118	113	250	116	G
FN 3443-160-118-E0_****	118.0	160.0	192.0	183	0.262	0.089	138	304	118	H
FN 3443-200-118-E0_****	147.3	200.0	240.0	229	0.210	0.071	152	335	118	H
FN 3443-240-118-E0_****	177.3	240.0	290.0	277	0.175	0.059	205	452	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** In order to apply FN 3443 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3443 filter must not be used. In this case, FN 3442 need to be chosen.

2.4 Tabella di selezione dei filtri FN 3452/FN 3453 (60 Hz, 3x440 ... 480 Vca)

Tabella 8, tabella di selezione del filtro FN 3452

Filter	Rated load power @ 480 V/60 Hz		Motor drive input current [Arms]***	Rated filter input current [Arms]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]			[kg]	[lbs]		
FN3452-1-110-E0_****	1.1	1.5	2	1.37	5.7	12.6	110	A
FN3452-3-110-E0_****	2.2	3	4	2.76	7.9	17.4	110	A
FN3452-5-112-E0_****	3.7	5	7	4.57	10.1	22.3	112	B
FN3452-8-112-E0_****	5.6	7.5	11	6.91	12.7	28.0	112	B
FN3452-10-112-E0_****	7.5	10	14	9.29	15.7	34.6	112	C
FN3452-15-112-E0_****	11	15	21	13.8	18.0	39.7	112	C
FN3452-20-113-E0_****	15	20	27	18.5	26.8	59.1	113	D
FN3452-25-113-E0_****	19	25	34	23.1	30.8	67.9	113	D
FN3452-30-113-E0_****	22	30	44	27.8	35.6	78.5	113	D
FN3452-40-115-E0_****	30	40	52	37.2	46.0	101.4	115	E
FN3452-50-115-E0_****	37	50	66	46.2	51.1	112.6	115	E
FN3452-60-115-E0_****	45	60	83	55.6	59.2	130.5	115	E
FN3452-75-115-E0_****	56	75	103	69.3	59.9	132.0	115	F
FN3452-100-115-E0_****	75	100	128	92.5	82.4	181.6	115	F
FN3452-125-116-E0_****	93	125	165	115	116.2	256.1	116	G
FN3452-150-116-E0_****	112	150	208	139	137.1	302.2	116	G
FN3452-200-118-E0_****	149	200	240	184	169.7	374.0	118	H
FN3452-250-118-E0_****	186	250	320	231	186.9	411.9	118	H
FN3452-300-118-E0_****	224	300	403	279	251.9	555.2	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

Tabella 9, tabella di selezione del filtro FN 3453

Filter	Rated load power @ 480 V/60 Hz		Motor drive input current*** [Arms]	Rated filter input current [Arms]	Min. required L _{DC} **** [mH]	Min. required L _{AC} **** [mH]	Weight		Terminal	Frame size
	[kW]	[HP]					[kg]	[lbs]		
FN 3453-1-110-E0_****	1.1	1.5	1.44	1.37	44.10	14.0	5	11	110	A
FN 3453-3-110-E0_****	2.2	3	2.87	2.74	22.05	6.89	7	15.4	110	A
FN 3453-5-112-E0_****	3.7	5	4.75	4.52	13.35	4.47	9	19.8	112	B
FN 3453-8-112-E0_****	5.6	7.5	7.18	6.85	8.82	2.81	12	26.5	112	B
FN 3453-10-112-E0_****	7.5	10	9.6	9.2	6.59	2.14	13.6	30	112	C
FN 3453-15-112-E0_****	11	15	14.4	13.7	4.41	1.46	16	35.3	112	C
FN 3453-20-113-E0_****	15	20	19.3	18.3	3.292	1.082	23	50.7	113	D
FN 3453-25-113-E0_****	19	25	24	23	2.641	0.858	26	57.3	113	D
FN 3453-30-113-E0_****	22	30	29	27.5	2.195	0.724	30	66.1	113	D
FN 3453-40-115-E0_****	30	40	38.5	36.8	1.646	0.531	37	81.6	115	E
FN 3453-50-115-E0_****	37	50	48	45.8	1.317	0.433	42	92.6	115	E
FN 3453-60-115-E0_****	45	60	58	55	1.097	0.361	48	105.8	115	E
FN 3453-75-115-E0_****	56	75	72	69	0.882	0.297	49	108	115	F
FN 3453-100-115-E0_****	75	100	97	92	0.658	0.214	68	150	115	F
FN 3453-125-116-E0_****	93	125	120	114	0.531	0.178	97	214	116	G
FN 3453-150-116-E0_****	112	150	144	138	0.441	0.147	113	250	116	G
FN 3453-200-118-E0_****	149	200	192	183	0.331	0.106	138	304	118	H
FN 3453-250-118-E0_****	186	250	241	229	0.266	0.085	152	335	118	H
FN 3453-300-118-E0_****	224	300	290	277	0.22	0.073	205	452	118	H

* Filter rating which does not require forced cooling or fan module

** Filter rating which does not require RC damping module for rectifiers with EMI filter

*** Motor drive input current without harmonic filter

**** In order to apply FN 3453 filters, motor drives have to be equipped with either DC-link choke or AC line choke. The minimum required inductance values are given in mH in the filter selection table. If neither DC-link choke nor AC line choke is present, or if the minimum mH rating is not fulfilled, FN 3453 filter must not be used. In this case, FN 3452 need to be chosen.

2.5 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di flusso di aria esterno per il raffreddamento

Se è disponibile un flusso di aria esterno per il raffreddamento dell'impianto, i filtri **non contengono ventilatori e nemmeno un'alimentazione elettrica ausiliaria.**

Le configurazioni dei filtri in caso di flusso di aria esterno per raffreddamento vengono mostrate in Tabella 10 e Tabella 11.

Tabella 10, configurazioni dei filtri FN 3440, FN 3450, FN 3452 in caso di flusso di aria esterno per raffreddamento

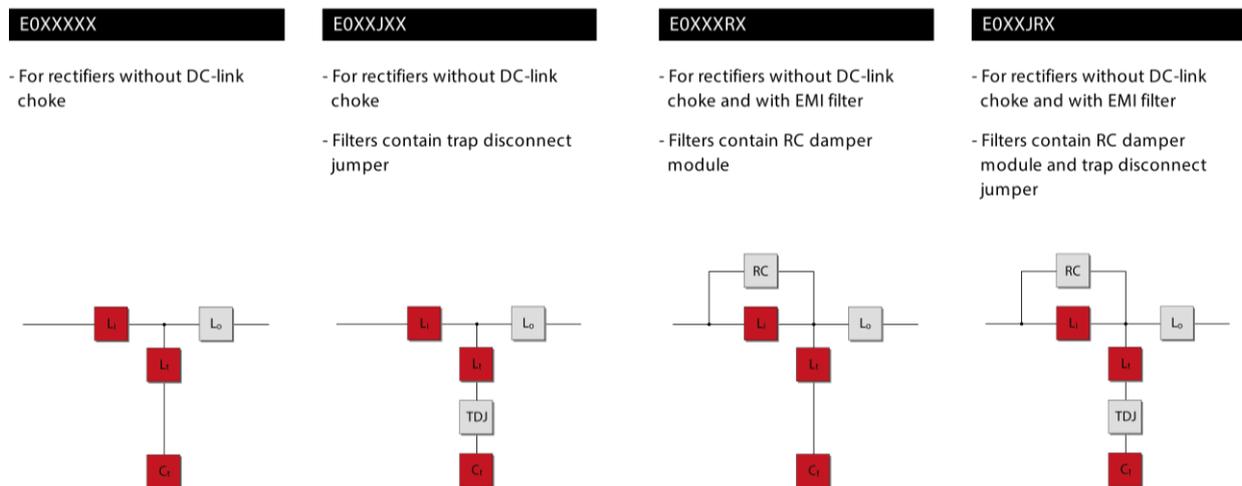
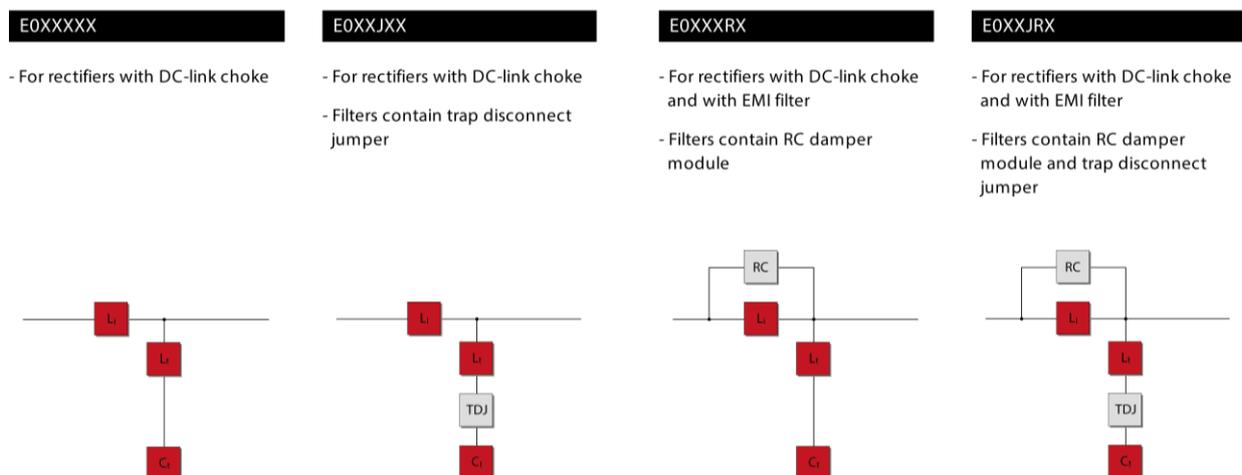


Tabella 11, configurazioni dei filtri FN 3441, FN 3451, FN 3453 in caso di flusso di aria esterno per raffreddamento



2.6 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di sistema di ventilazione incorporato

Se non è disponibile un flusso di aria esterno, i filtri sono dotati di un sistema di ventilazione incorporato, e quindi **contengono un ventilatore e un'alimentazione elettriche ausiliaria**.

Le configurazioni dei filtri a telaio aperto in caso di flusso di aria non disponibile e sistema di ventilazione incorporato vengono mostrate in Tabella 12 e Tabella 13.

Tabella 12, configurazioni dei filtri FN 3440, FN 3450, FN 3452 con sistema di ventilazione incorporato

E0FAXXX and E2FAXXX	E0FAJXX and E2FAJXX	E0FAXRX and E2FAXRX	E0FAJRX and E2FAJRX
<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and aux. power supply 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan, aux. power supply and trap disconnect jumper 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply and RC damper module 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply, RC damper module and trap disconnect jumper

Tabella 13, configurazioni dei filtri FN 3441, FN 3451, FN 3453 con sistema di ventilazione incorporato

E0FAXXX and E2FAXXX	E0FAJXX and E2FAJXX	E0FAXRX and E2FAXRX	E0FAJRX and E2FAJRX
<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers with DC-link choke - Filters contain fan and aux. power supply 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers with DC-link choke - Filters contain fan, aux. power supply and trap disconnect jumper 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply and RC damper module 	<ul style="list-style-type: none"> - For rectifiers with DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, aux. power supply, RC damper module and trap disconnect jumper

Osservazione: per le dimensioni del telaio A, B, C non è necessario un flusso di aria per il raffreddamento e quindi non sono dotati di FAN (ventilatore) e AUX (alimentazione elettrica ausiliaria).

2.7 Designazioni e configurazioni dei filtri in caso di alimentazione elettrica ausiliaria esterna per il ventilatore

Se è presente un'alimentazione esterna di 24 Vcc per il ventilatore, i filtri **contengono un ventilatore** ma **non sono dotati di alimentazione elettrica ausiliaria**. L'utente deve assicurare che il ventilatore sia alimentato con la sorgente elettrica di alimentazione a disposizione.

Le configurazioni dei filtri a telaio aperto in caso di flusso di aria non disponibile, ma con alimentazione elettrica ausiliaria esterna per il ventilatore vengono mostrate in Tabella 14 e Tabella 15.

Tabella 14, configurazioni dei filtri FN 3440, FN 3450, FN 3452 in caso di alimentazione elettrica ausiliaria esterna per il ventilatore

E0FXXXX and E2FXXXX	E0FXJXX and E2FXJXX	E0FXXRX and E2FXXRX	E0FXJRX and E2FXJRX
- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan and RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, RC damper module and trap disconnect jumper

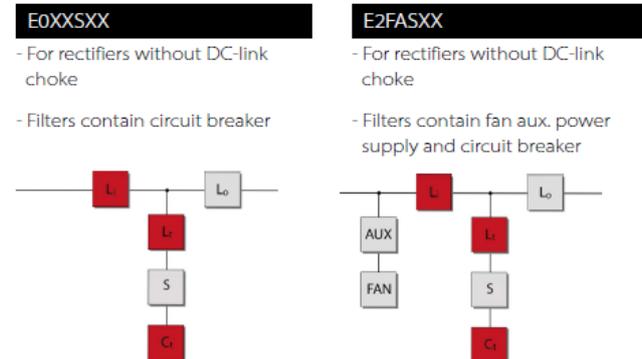
Tabella 15, configurazioni dei filtri FN 3441, FN 3451, FN 3453 in caso di alimentazione elettrica ausiliaria esterna per il ventilatore

E0FXXXX and E2FXXXX	E0FXJXX and E2FXJXX	E0FXXRX and E2FXXRX	E0FXJRX and E2FXJRX
- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan	- For rectifiers without DC-link choke - Filters contain fan and trap disconnect jumper	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan and RC damper module	- For rectifiers without DC-link choke and with EMI filter - Filters contain fan, RC damper module and trap disconnect jumper

Osservazione: per le dimensioni del telaio A, B, C non è necessario un flusso di aria per il raffreddamento e quindi non sono dotati di FAN (ventilatore)

Nota: I filtri FN3442 e FN3443 sono disponibili nelle configurazioni -E0XXXX, -E0FAXRX, -E0FAJRX e -E2FAJRX .

2.8 Configurazione del filtro J (FN3440/41-250-119, FN3450/51-315-119)



3. Descrizione dei filtri

3.1 Specifiche elettriche generali per FN 3440/FN 3441 (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 1,1 a 250 kW
Distorsione armonica totale di corrente THDi: ²⁾	<5% a potenza nominale ¹⁾
Distorsione totale della domanda TDD: ²⁾	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>98% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: ³⁾	-5% ~ +10% V _{CC} nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: ⁴⁾	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00, IP 20
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento tramite ventilatore interno o esterno ⁶⁾
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 +45°C, funzionamento normale da +45°C a +70°C, funzionamento ridotto ⁷⁾ da -25°C a +85°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94V-2
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	N (200°C), H (180°C)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<15 minuti (moduli condensatore e moduli ventilatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

- 1) THDi ~5% a potenza nominale per filtro <4kW.
- 2) Requisiti di sistema: THDu <2%, squilibrio tensione di linea <1%
Specifiche di prestazione per raddrizzatori a diodi a 6 impulsi. I raddrizzatori front-end a tiristori producono diversi risultati, a seconda dell'angolo di innesco dei tiristori.
- 3) Condizioni: impedenza di linea <3%
- 4) Test ripetitivi da eseguire per 2 secondi a max. 80% dei valori indicati sopra.
- 5) E' richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.
- 6) Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento in Tabella 17
- 7) $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb}) / 25^{\circ}\text{C})}$

3.2 Specifiche elettriche generali per FN 3450/FN 3451 (filtri per 50 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x da 440 a 500 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x da 396 a 550 Vca
Frequenza operativa:	50 Hz \pm 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	da 1,1 a 315kW
Distorsione armonica totale di corrente THDi: ²⁾	<5% a potenza nominale ¹⁾
Distorsione totale della domanda TDD: ²⁾	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>98% a potenza e tensione di linea nominali
Andamento tensione circuito intermedio in corrente continua: ³⁾	-5% ~ +10% V _{CC} nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: ⁴⁾	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00, IP 20
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento tramite ventilatore interno o esterno ⁶⁾
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 +45°C, funzionamento normale da +45°C a +70°C, funzionamento ridotto ⁷⁾ da -25°C a +85°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94V-2
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	N (200°C), H (180°C)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<15 minuti (moduli condensatore e moduli ventilatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

¹⁾ THDi ~5% a potenza nominale per filtro <4kW.

²⁾ Requisiti di sistema: THDu <2%, squilibrio tensione di linea <1%
 Specifiche di prestazione per raddrizzatori a diodi a 6 impulsi. I raddrizzatori front-end a tiristori producono diversi risultati, a seconda dell'angolo di innesco dei tiristori.

³⁾ Condizioni: impedenza di linea <3%

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

⁵⁾ E' richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

⁶⁾ Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento in Tabella 17

⁷⁾ $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^{\circ}\text{C} - T_{amb}) / 25^{\circ}\text{C})}$

3.3 Specifiche elettriche generali per FN 3442/FN 3443 (filtri per 60 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x 380 a 415 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x 342 a 456 Vca
Frequenza operativa:	60 Hz \pm 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	1 a 240 CV (0,9 a 177 kW)
Distorsione armonica totale di corrente THDi: ²⁾	<5% a potenza nominale ¹⁾
Distorsione totale della domanda TDD: ²⁾	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>98% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: ³⁾	-5% ~ +10% V _{CC} nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: ⁴⁾	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00, IP 20
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento tramite ventilatore interno o esterno ⁶⁾
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 +45°C, funzionamento normale da +45°C a +70°C, funzionamento ridotto ⁷⁾ da -25°C a +85°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94V-2
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	N (200°C), H (180°C)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<15 minuti (moduli condensatore e moduli ventilatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

1) THDi ~5% a potenza nominale per filtro <6 CV.

2) Requisiti di sistema: THDu <2%, squilibrio tensione di linea <1%
Specifiche di prestazione per raddrizzatori a diodi a 6 impulsi. I raddrizzatori front-end a tiristori producono diversi risultati, a seconda dell'angolo di innesco dei tiristori.

3) Condizioni: impedenza di linea <3%

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

5) E' richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

6) Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento in Tabella 17

7) Iridotta = $I_{nominale} \times \left(\frac{70^\circ\text{C} - T_{amb}}{25^\circ\text{C}} \right)$

3.4 Specifiche elettriche generali per FN 3452/FN 3453 (filtri per 60 Hz)

Tensione operativa nominale:	3x 440 a 480 Vca
Intervallo di tolleranza tensione:	3x 396 a 528 Vca
Frequenza operativa:	60 Hz \pm 1 Hz
Rete:	TN, TT, IT
Potenza di ingresso nominale azionamento per motore:	1,5 a 300 CV (1,1 a 224 kW)
Distorsione armonica totale di corrente THDi: ²⁾	<5% a potenza nominale ¹⁾
Distorsione totale della domanda TDD: ²⁾	Secondo IEEE 519
Rendimento:	>98% a potenza e tensione di linea nominali
Tensione circuito intermedio in corrente continua: ³⁾	-5% ~ +10% V _{CC} nominale
Tensione di prova a potenziale elevato: ⁴⁾	P → E 2160 Vca (1 s)
SCCR: ⁵⁾	100 kA, fusibili classe J secondo UL
Grado di protezione:	IP 00, IP 20
Livello di inquinamento ambientale:	PD3 (secondo standard IEC 60664-1)
Raffreddamento:	Raffreddamento tramite ventilatore interno o esterno ⁶⁾
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 +45°C, funzionamento normale da +45°C a +70°C, funzionamento ridotto ⁷⁾ da -25°C a +85°C, trasporto e stoccaggio
Classe di infiammabilità:	UL 94V-2
Classe di isolamento dei componenti magnetici:	N (200°C), H (180°C)
Costruzione secondo:	Filtro: UL 61800-5-1, EN 61800-5-1 Induttanze: EN 61558-2-20 o EN 60076-6
MTBF a 45°C/415 V (Mil-HB-217F):	>200.000 ore
MTTR:	<15 minuti (moduli condensatore e moduli ventilatore)
Durata (calcolata):	≥10 anni
Segnale in uscita del monitoraggio di sicurezza:	Interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze

¹⁾ THDi ~5% a potenza nominale per filtro <6 CV.

²⁾ Requisiti di sistema: THDu <2%, squilibrio tensione di linea <1%
 Specifiche di prestazione per raddrizzatori a diodi a 6 impulsi. I raddrizzatori front-end a tiristori producono diversi risultati, a seconda dell'angolo di innesco dei tiristori.

³⁾ Condizioni: impedenza di linea <3%

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

⁵⁾ E' richiesto l'utilizzo di fusibili UL esterni.

⁶⁾ Verificare il flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento in Tabella 17

⁷⁾ $I_{ridotta} = I_{nominale} \times \sqrt{((70^\circ\text{C} - T_{amb}) / 25^\circ\text{C})}$

3.5 Specifiche elettriche aggiuntive

Le specifiche elettriche generali dei filtri armonici passivi Ecosine evo fanno riferimento ad altezze operative fino a 2000 m s.l.m. (6600 ft).

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 (tabella A.2), vedere lo schema seguente:

Tabella 16, 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 evo ad altezze superiori a 4000 m senza aver prima consultato Schaffner.

3.6 Requisiti di raffreddamento

I requisiti relativi al flusso di aria in ingresso per ogni dimensione del telaio sono elencati in Tabella 17. Si tenga presente che per le dimensioni del telaio A, B e C, il raffreddamento ad aria non è necessario. Per le dimensioni del telaio che vanno da D a J, è necessario garantire il flusso di aria in ingresso necessario, dotando il filtro del modulo ventilatore opzionale o attraverso un flusso di aria esterno sufficiente.

Tabella 17, flusso di aria in ingresso necessario per il raffreddamento

Frame size	Min air volume* [m ³ /h]
A, B, C	0
D	128
E	204
G	408
H	612
J	816

* External air flow required for filter configurations without embedded ventilation

Osservazione: un flusso di aria esterno per il raffreddamento all'ingresso del filtro come indicato nella tabella è necessario solo in caso di filtri senza sistema di ventilazione incorporato.

3.7 Dati meccanici dei telai

I filtri armonici passivi Ecosine evo vengono montati su una base di supporto o telaio di base che varia per dimensioni in una gamma di 9 diverse grandezze, dal telaio A al telaio J, partendo dalla classe di potenza più bassa a quella più alta. Per le dimensioni e l'ingombro del filtro, fare riferimento alla sezione 3.7.

Per le dimensioni del telaio che vanno dalla A alla C non è necessaria alcuna ventilazione, mentre per le dimensioni del telaio che vanno dalla D alla H è necessario un ventilatore incorporato o un sistema di ventilazione esterno; ulteriori dettagli al proposito sono forniti nelle tabelle di selezione dei filtri, dalla Tabella 2 alla Tabella 9. Le Figura 2 e Figura 3 mostrano una panoramica di tutte le dimensioni del telaio nelle varianti IP 00 e IP 20.

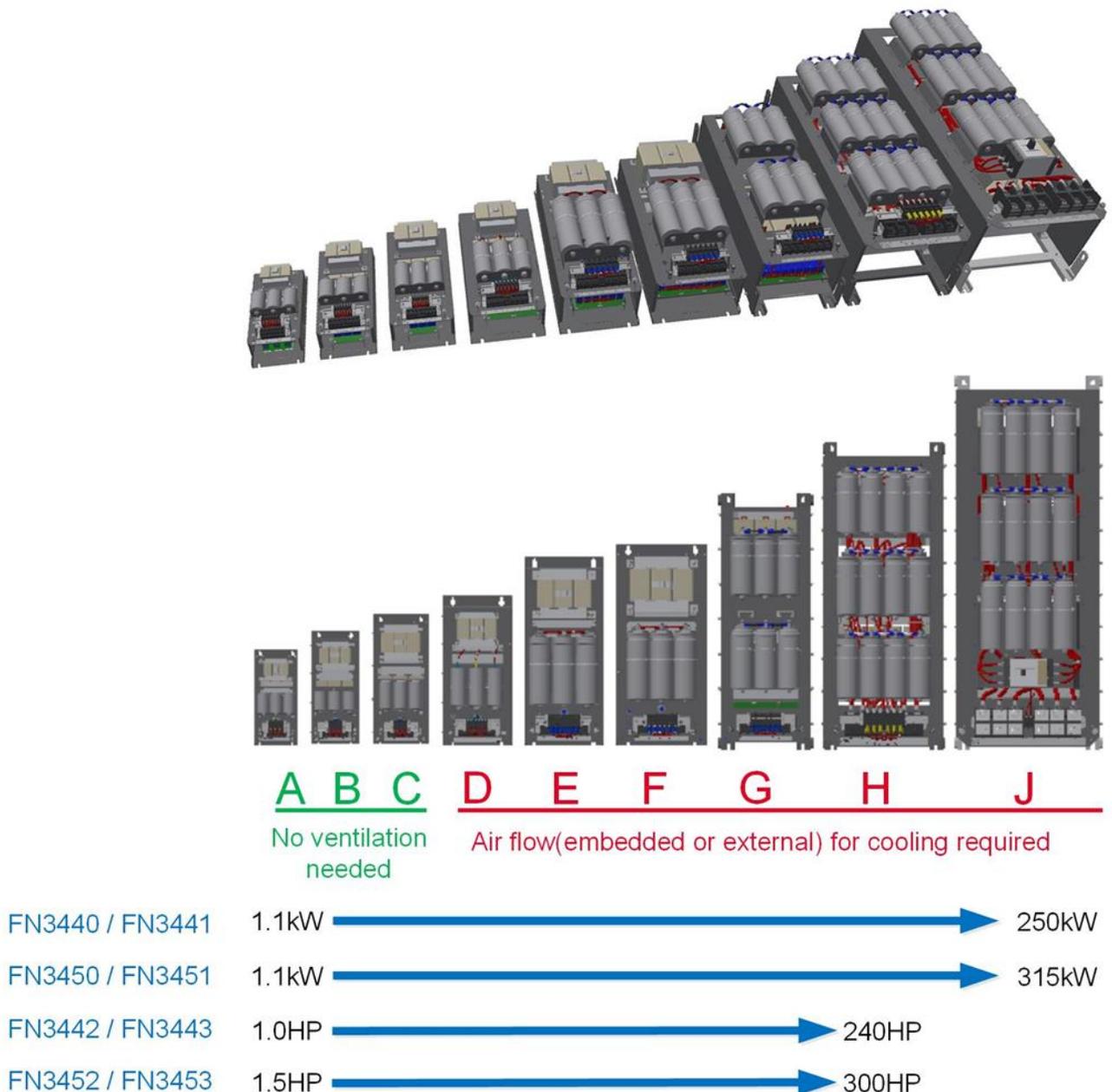
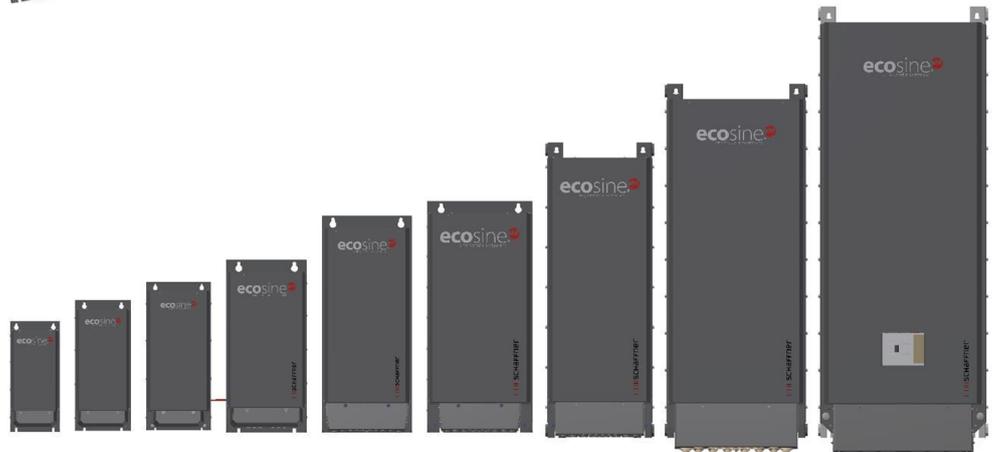


Figura 2 panoramica di tutte le dimensioni del telaio per i filtri di classe IP 00



A B C

No ventilation
 needed

D E F G H J

Air flow(embedded or external) for cooling required

FN3440 / FN3441	1.1kW	→	250kW
FN3450 / FN3451	1.1kW	→	315kW
FN3442 / FN3443	1.0HP	→	240HP
FN3452 / FN3453	1.5HP	→	300HP

Figura 3 panoramica di tutte le dimensioni del telaio per i filtri di classe IP 20

3.8 Dimensioni dei filtri Ecosine evo

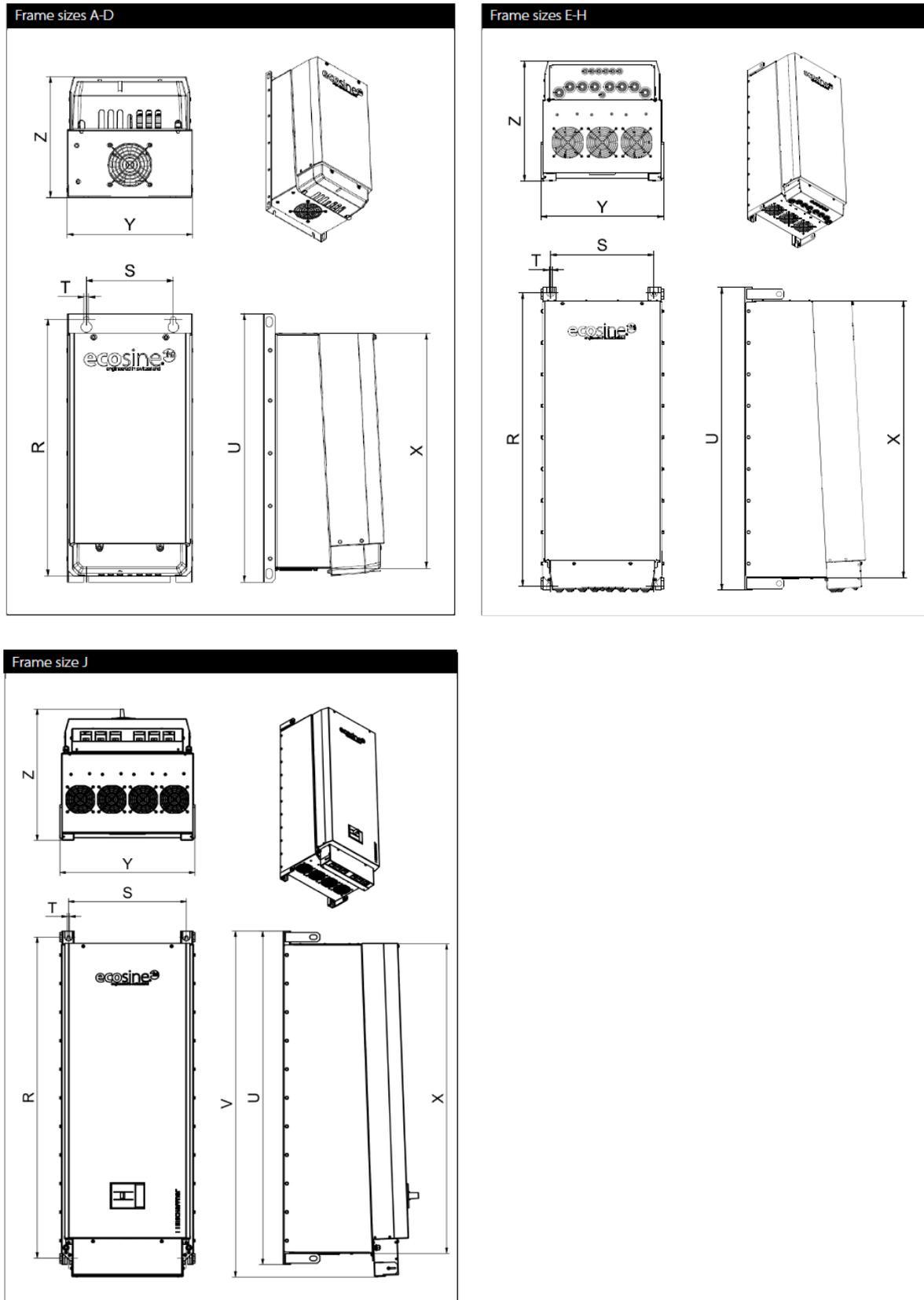


Figura 4 Dimensioni delle serie FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452

Frame	Dimensions in [mm]							Dimensions in [in]						
	Drill pattern			Base	Volume			Drill pattern			Base	Volume		
	R	S	T	U	X	Y	Max. Z	R	S	T	U	X	Y	Max. Z
A	340	120	7	360	302	160	185	13.4	4.7	0.3	14.2	11.9	6.3	7.3
B	405	120	7	425	370	180	206	15.9	4.7	0.3	16.7	14.6	7.1	8.1
C	460	150	7	483	430	210	221	18.1	5.9	0.3	19.0	16.9	8.3	8.7
D	540	180	11	560	491	260	252	21.3	7.1	0.4	22.0	19.3	10.2	9.9
E	680	220	11	705	635	290	318	26.8	8.7	0.4	27.8	25.0	11.4	12.5
F	730	250	11	752	684	340	343	28.7	9.8	0.4	29.6	26.9	13.4	13.5
G	920	280	11	960	863	353	396	36.2	11.0	0.4	37.8	34.0	13.9	15.6
H	1115	390	11	1150	1053	462	456	43.9	15.4	0.4	45.3	41.5	18.2	18.0
J	1348	480	11	1400	1300	550	555	53.1	18.9	0.4	55.1	51.2	21.7	21.9

For Dimensions without Tolerances: ISO2768-m/EN22768-m applies

Figura 5 dimensioni di tutte le grandezze del telaio

3.9 Prestazioni del filtro

I filtri armonici passivi Ecosine evo 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

THDu <2%, squilibrio tensione di linea <1%

Se nell'azionamento viene utilizzato un filtro EMI, è necessario dotare il filtro di un modulo RC per lo smorzamento delle oscillazioni. I valori della capacità dei condensatori previsti per il filtro EMI (fase a centro stella) sono elencati in

Tabella 19

Tabella 18 e

Tabella 19

Tabella 18, Valori della capacità dei condensatori previsti per il filtro EMI (da fase a centro stella) installato in concomitanza con le serie FN 3440/FN 3441 e FN 3450/FN 3451.

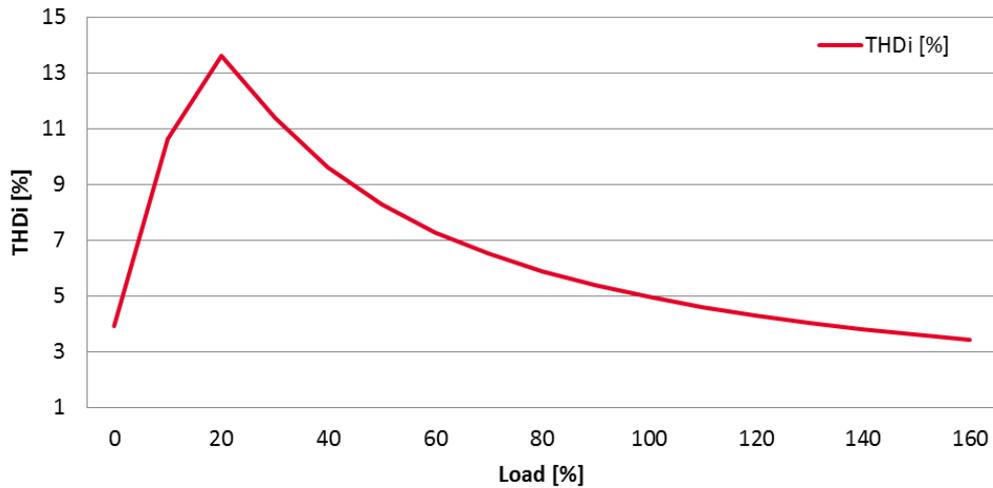
1,1 kW	1,5 μ F
2,2 kW	2,2 μ F
4-11 kW	3,3 μ F
da 15 a 45 kW	4,7 μ F
da 55 a 250 (315) kW	10 μ F

Tabella 19, Valori della capacità dei condensatori previsti per il filtro EMI (da fase a centro stella) installato in concomitanza con le serie FN 3442/FN 3443 and FN 3452/FN 3453.

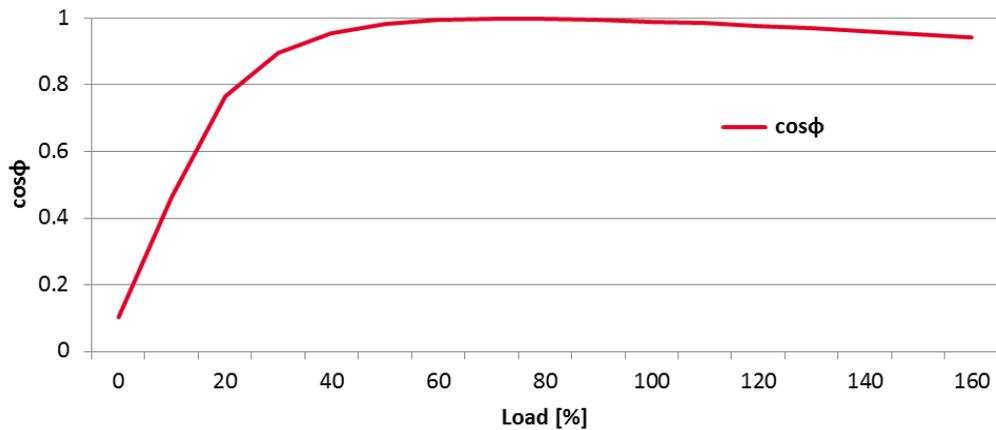
1,5 CV	1,5 μ F
3 CV	2,2 μ F
5-20 CV	3,3 μ F
da 25 a 60 CV	4,7 μ F
da 75 a 300 CV	10 μ F

- | Nota: le versioni 132...200 kW delle serie FN 3440/FN 3441, 160...250 kW delle serie FN 3450/FN 3451, 200...240 CV of FN 3442/FN 3443 series e 250...300 CV delle serie FN 3452/FN 3453 non necessitano del modulo RC di smorzamento se la capacità del filtro EMI da fase a centro stella non supera un valore di 10 μ F.
- | 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 evo (THDi, fattore di potenza e U_{dc}) a diverse condizioni di carico vengono mostrate nei grafici seguenti.

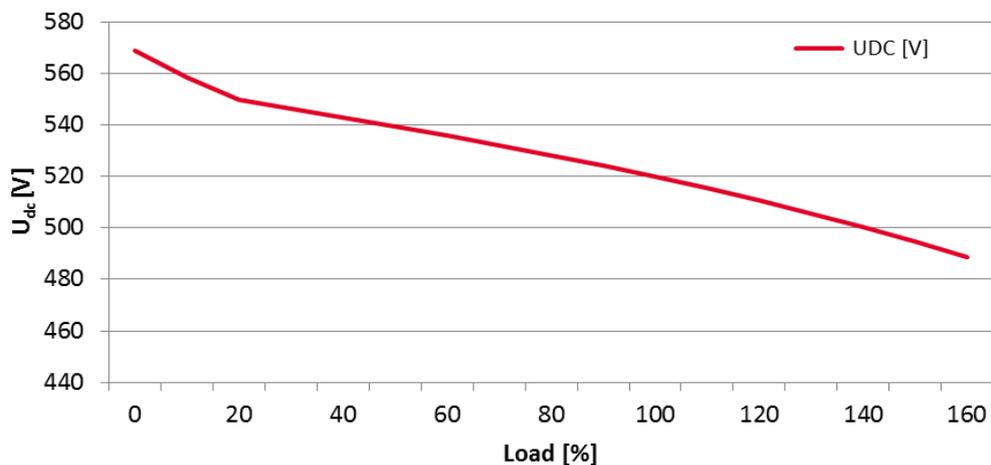
THDi in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi)



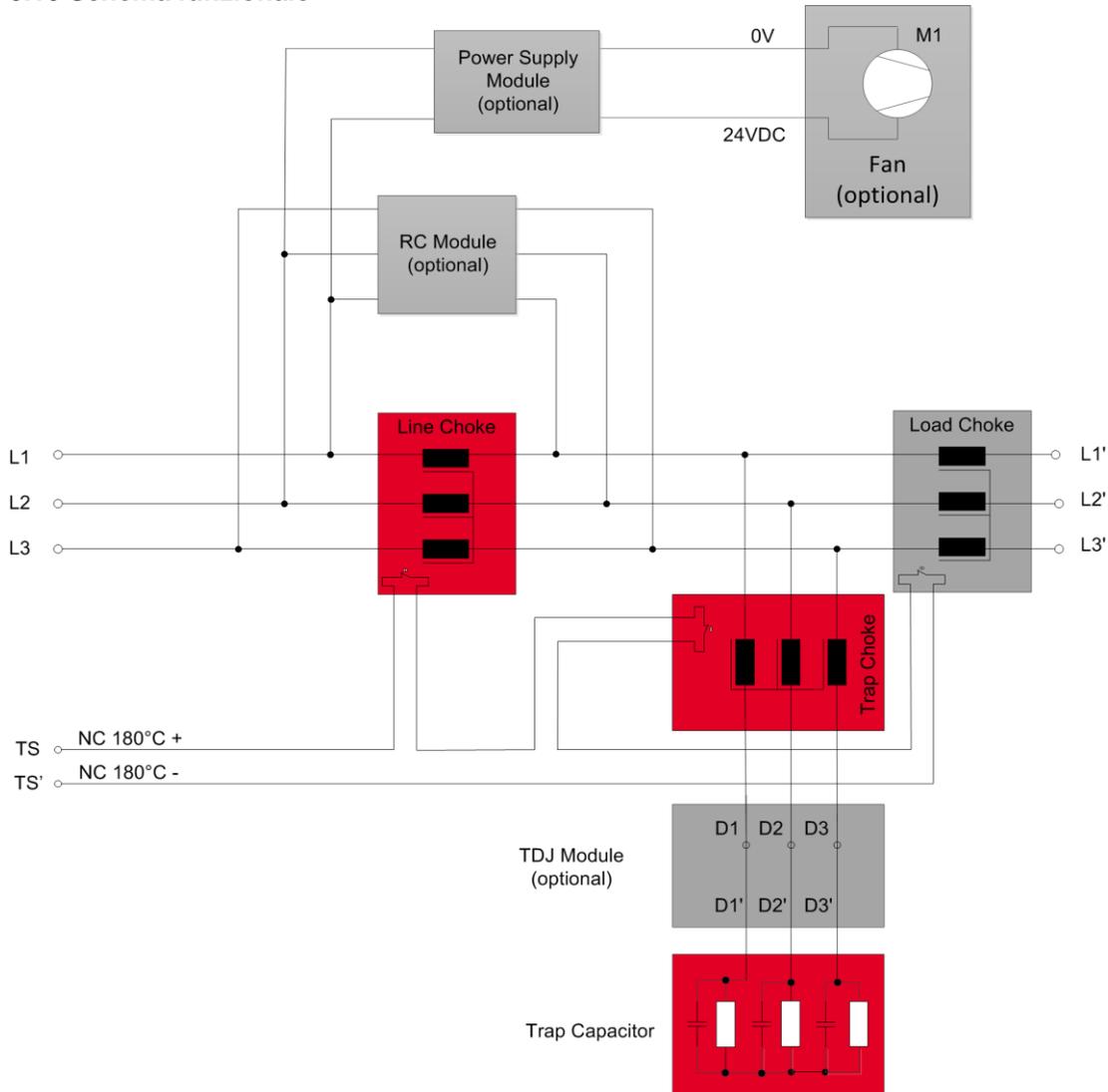
Fattore di potenza in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi)



Tensione circuito intermedio in corrente continua in funzione del carico (raddrizzatori front-end a diodi, con serie FN 3440)



3.10 Schema funzionale



Morsetti del filtro	Linea L1/L2/L3	3 morsettiere
	Carico L1'/L2'/L3'	3 morsettiere
	Segnale	Collegare i morsetti all'interruttore termico NC 180°C (approvato UL) per rilevare un sovraccarico delle induttanze
	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. Essi consentono il collegamento di un contattore esterno per la disattivazione del circuito soppressore in funzione del carico, se necessario.
Blocchi funzionali	Induttanze	Componenti magnetici di potenza inclusi sensori di temperatura
	Condensatori	Condensatori di potenza incluse resistenze di scarica
	Ventilatore	Ventilatore sostituibile sul campo per raffreddamento ad aria
	Alimentazione	Alimentazione interna di 24 Vcc per ventilatore
	Modulo RC di smorzamento	Modulo RC di smorzamento delle oscillazioni configurabile come opzione nel caso in cui il raddrizzatore sia dotato di filtro EMI

4. Struttura modulare: scelta dei moduli opzionali

Grazie al semplice collegamento di un nuovo modulo, i filtri armonici passivi Ecosine evo possono essere adattati alla propria applicazione in modo ottimale.

Il modulo di base dei filtri FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453 è dotato di un'induttanza di linea, una di sbarramento e un condensatore del circuito di sbarramento, i quali contribuiscono a ridurre il valore THDi al 5% in caso di azionamenti per motore con induttanza nel circuito intermedio in corrente continua (8%).

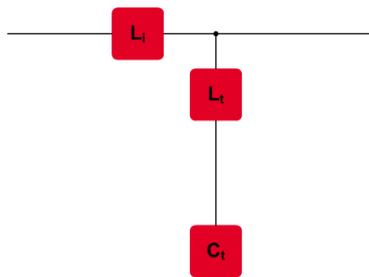


Figura 6 modulo di base dei filtri FN 3441, FN 3451, FN 3443 e FN 3453

Il modulo di base dei filtri FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452 è dotato di un'induttanza di linea, una lato carico e un condensatore del circuito di sbarramento, 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 in Figura 7.

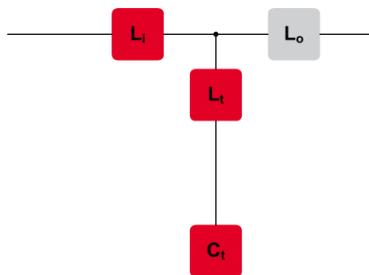


Figura 7 Modulo di base dei filtri FN 3440, FN 3450, FN 3442 e FN 3452

Il principio generale di funzionamento dei moduli di base dei filtri ecosine evo è mostrato nella Figura 8

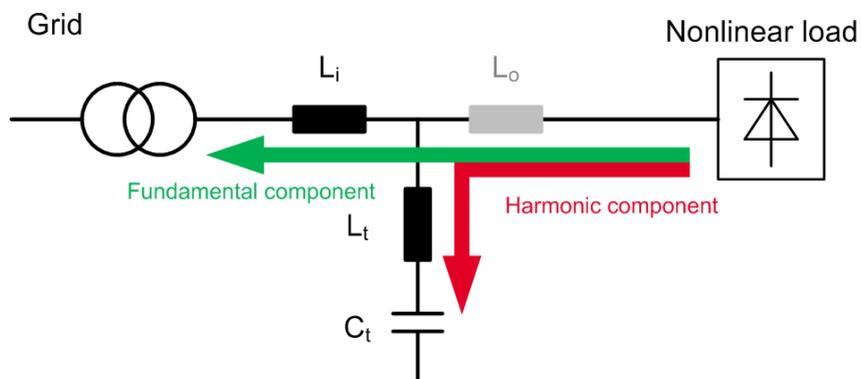


Figura 8 Principio di funzionamento generale dei moduli di base ecosine evo (con e senza induttanza di carico L_o)

Esistono 5 moduli opzionali disponibili per i filtri FN 3440/FN3441, FN 3450/FN3451, FN3442/FN3442 and FN 3452/FN3453.

- | Modulo ventilatore e alimentazione ausiliaria
- | Solo modulo ventilatore
- | Modulo ponticello per la disattivazione del circuito di sbarramento
- | Modulo RC per lo smorzamento delle oscillazioni

La Figura 9 mostra una panoramica dei moduli opzionali in combinazione con filtri armonici passivi Ecosine evo.

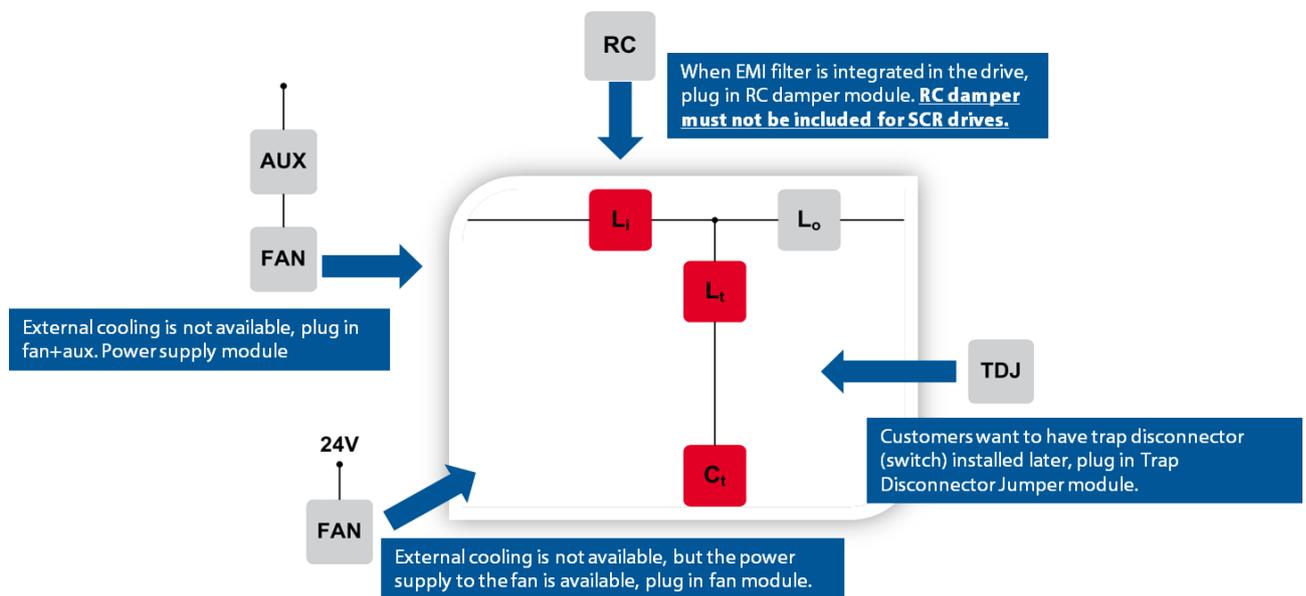


Figura 9 moduli opzionali per filtri Ecosine eco a seconda dei requisiti e dell'impianto

5. Design ed elementi dei filtri

Il design estremamente compatto ed essenziale dei filtri armonici Ecosine evo è realizzato mediante una struttura a due livelli. I telai di varie dimensioni presentano la stessa struttura, fatta eccezione per la posizione dell'induttanza lato carico. In caso di filtri con telai A-F, l'induttanza lato carico viene installata sul livello superiore, mentre nei filtri con telai G-H, sul livello inferiore. Maggiori informazioni al proposito sono disponibili nelle sezioni seguenti.

5.1 Versione IP 00, dimensioni telaio A-F

La *Figura 10* mostra la struttura generale dei filtri armonici passivi Ecosine eco in versione IP 00 con modulo ventilatore, modulo di alimentazione ausiliaria, modulo TDJ e modulo di smorzamento RC (E0FAJRX).

Sul livello superiore sono visibili l'induttanza lato carico L_o , il condensatore del circuito di sbarramento C_t , il ponticello per la disattivazione del circuito di sbarramento, i morsetti di alimentazione e il modulo ventilatore. La *Figura 11* mostra la struttura del livello inferiore. Sulla piastra di base, costituita da fori per viti per il montaggio a parete, sono installati l'induttanza di linea L_i , l'induttanza per circuito di sbarramento L_t e il modulo RC di smorzamento delle oscillazioni.

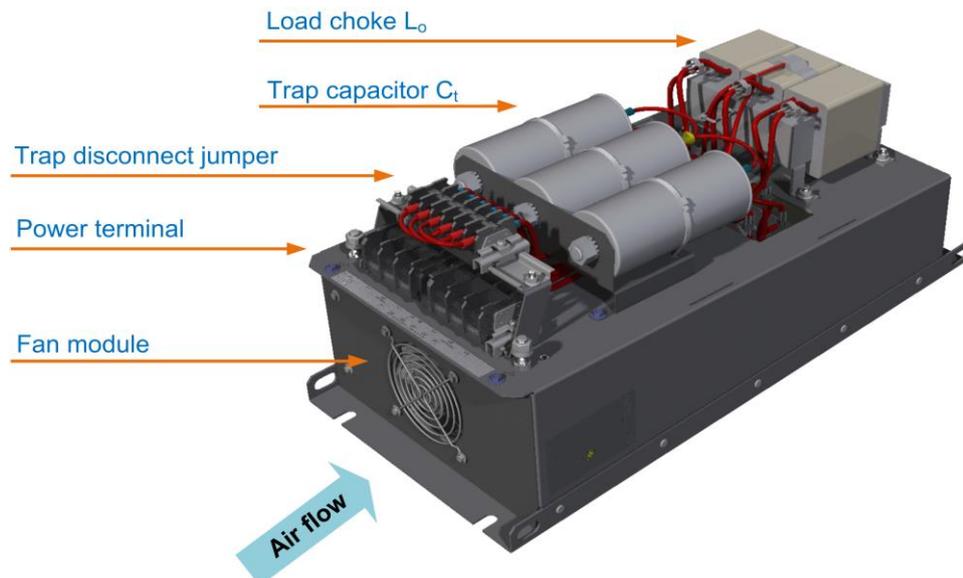


Figura 10 struttura del filtro Ecosine evo (tipo E0FAJRX, dimensione telaio D): livello superiore

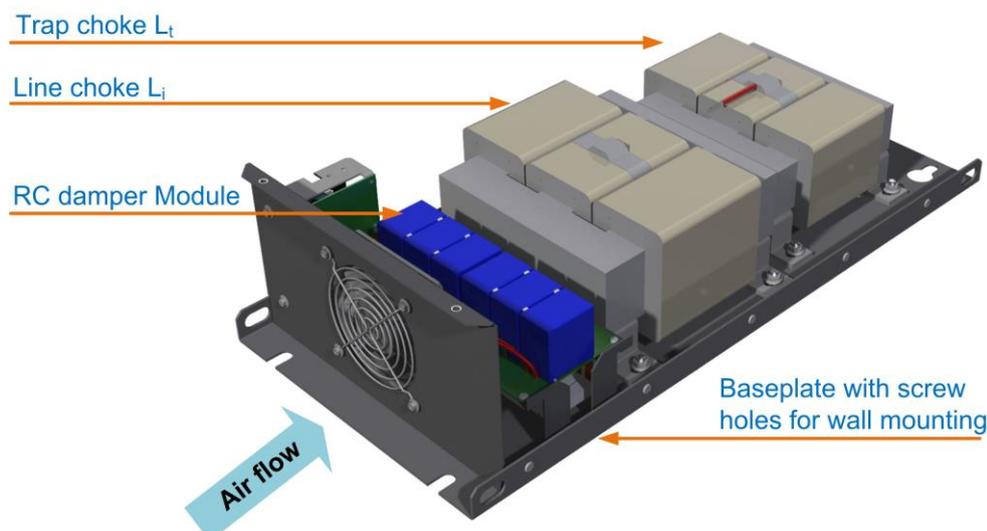


Figura 11 struttura del filtro Ecosine evo (tipo E0FAJRX, dimensione telaio D): livello inferiore

5.2 Versione IP 00, dimensioni telaio G-H

La *Figura 11* mostra la struttura generale dei filtri Ecosine evo in versione IP 00 con modulo ventilatore, modulo di alimentazione ausiliaria, modulo TDJ e modulo di smorzamento RC (E0FAJRX).

Sul livello superiore sono visibili il condensatore del circuito di sbarramento C_t , il ponticello per la disattivazione del circuito di sbarramento e i terminali di alimentazione. Il modulo ventilatore è visibile tra il livello superiore e inferiore. La *Figura 12* mostra la struttura del livello inferiore. Sulla piastra di base, costituita da fori per viti per il montaggio a parete, sono installati l'induttanza di linea L_i , l'induttanza per circuito di sbarramento L_t , l'induttanza lato carico L_o e il modulo RC per lo smorzamento delle oscillazioni.

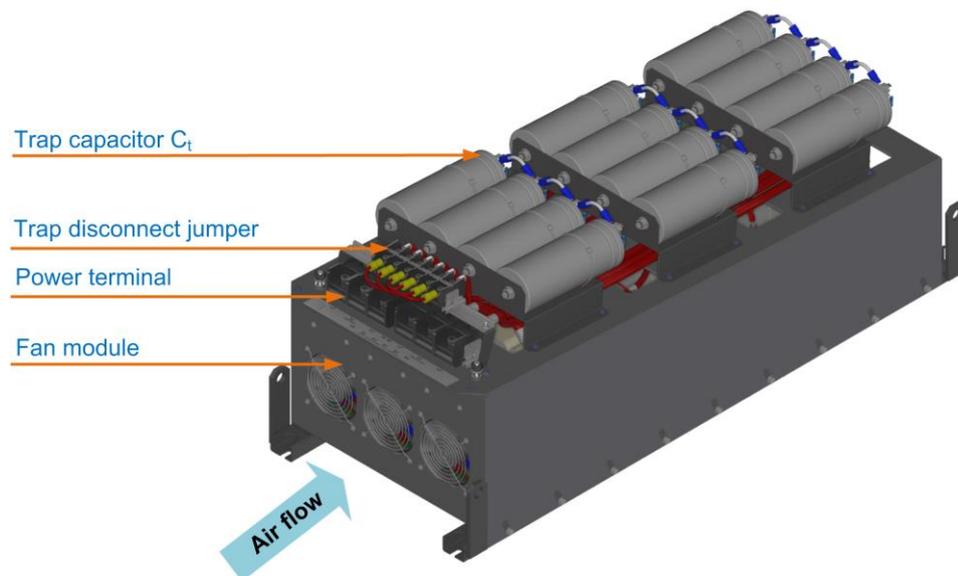


Figura 12 struttura del filtro Ecosine evo (tipo E0FAJRX, dimensione telaio H): livello superiore

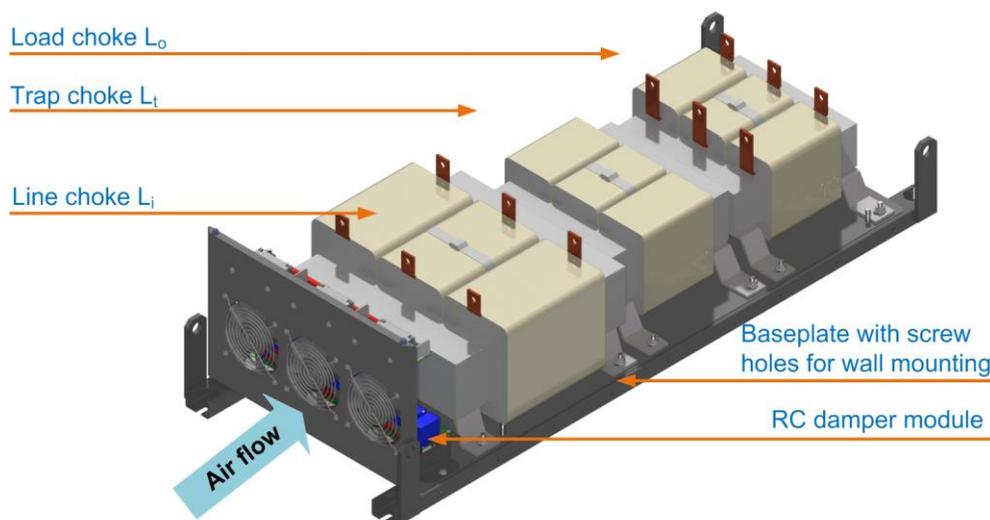
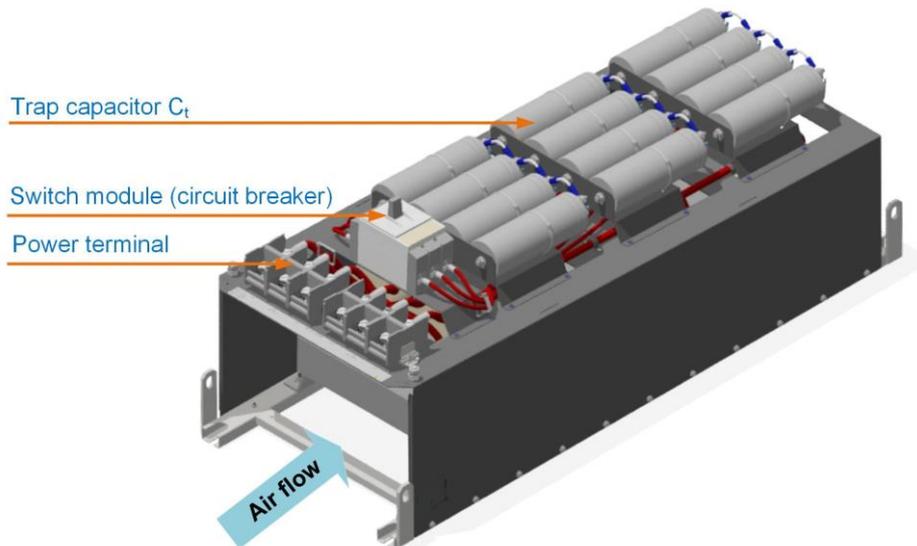


Figura 13 struttura del filtro Ecosine evo (tipo E0FAJRX, dimensione telaio H): livello inferiore

5.3 IP 00 version, frame size J

I modelli FN3440/41-250-119 e FN3450/51-315-119 sono costruiti con la misura J, che è la più grande tra tutte le misure utilizzate per la serie ecosine evo. La versione IP00 della taglia J contiene solo il modulo di commutazione, senza altri moduli opzionali.

Sono presenti il condensatore risonante C_t , il modulo di commutazione (interruttore automatico), terminale di alimentazione visibile sullo livello superiore, come illustrato in Figura 14. La progettazione e la costruzione del livello inferiore è illustrato nella Figura 15. La bobina di linea L_i , la bobina risonante L_t , la bobina lato carico L_o , sono installate sul supporto metallico di base, che contiene i fori per il *montaggio*



a parete.

Figure 14 Progettazione di ecosine evo frame J, E0XXSXXSXX: Stadio superiore

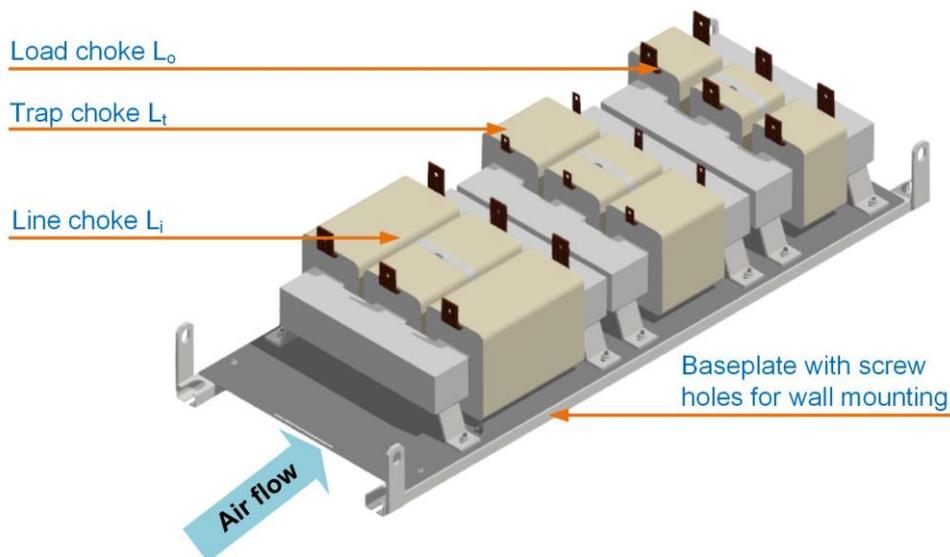


Figure 15 Figura 15 Progetto di ecosine evo frame J, E0XXSXXSXX: palcoscenico inferiore

Il modulo di commutazione, ovvero un interruttore automatico, è necessario per la grandezza J per motivi di sicurezza. La corrente di cortocircuito di FN3440/41-250-119 e FN3450/51-315-119 (costruito con telaio J) può superare i 10'000A, ma i condensatori sono protetti solo con corrente di guasto di max. 10'000A. Pertanto un interruttore esterno per lo spegnimento dei condensatori è obbligatorio per garantire la sicurezza dell'installazione in tutte le situazioni operative. L'interruttore automatico verrà rilasciato in condizioni di sovraccarico e cortocircuito. 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 [NZMN2-AF175-NA](#). In caso di rilascio dell'interruttore automatico, il carico collegato deve essere immediatamente disattivato. Fino a quando il guasto non viene indagato e il problema viene risolto, l'interruttore può essere riacceso per riavviare il sistema.

5.4 Versione IP 20

La *Figure 16* mostra i filtri armonici passivi Ecosine evo in versione IP 20. Rispetto alle versioni IP 00, le versioni IP 20 dei filtri Ecosine evo sono dotate anche di coperture aggiuntive sulla parte superiore in corrispondenza dei terminali al fine della protezione delle dita dal contatto accidentale con i conduttori. La versione IP20 della grandezza J contiene il modulo ventola, il modulo alimentatore ausiliario e il modulo di commutazione (E2FASXX) è mostrato in *Figura 15*.

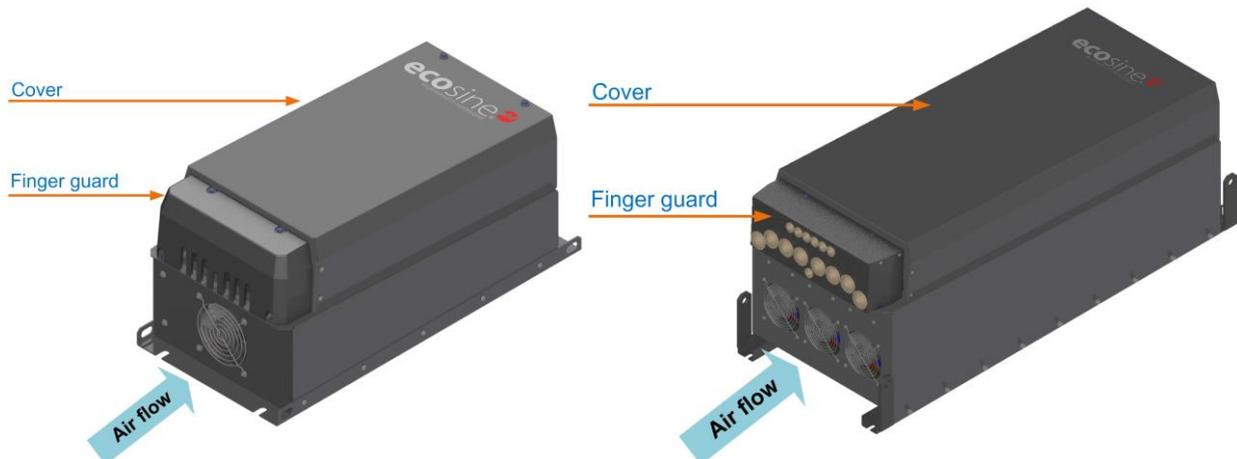


Figure 16 design del filtro Ecosine evo versione IP 20 con dimensione telaio D (sinistra) e dimensione telaio H (destra)

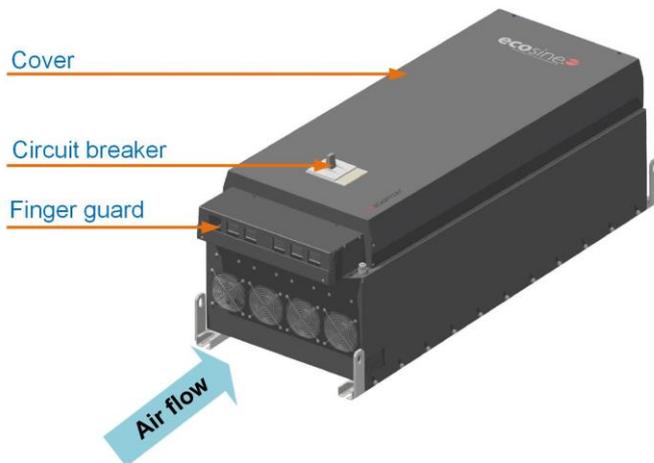


Figure 17 Diseño de la versión IP 20 del filtro ecoseno evo con tamaño de marco J

Le dimensioni delle aperture nelle coperture predisposte per la protezione delle dita nei telai in versione IP 20 sono mostrati in *Tabella 20*

Tabella 20, parametri della protezione per dita della custodia in versione IP 20

Dimensioni telaio	Larghezza/diametro aperture nella sezione di protezione per dita mm	Materiale
A	5.5	Plastica
B	8.0	Plastica

C	8.0	Plastica
D	11	Plastica
E	14	Metallo
F	14	Metallo
G	18,5	Metallo
H	30	Metallo
J	42	Metallo

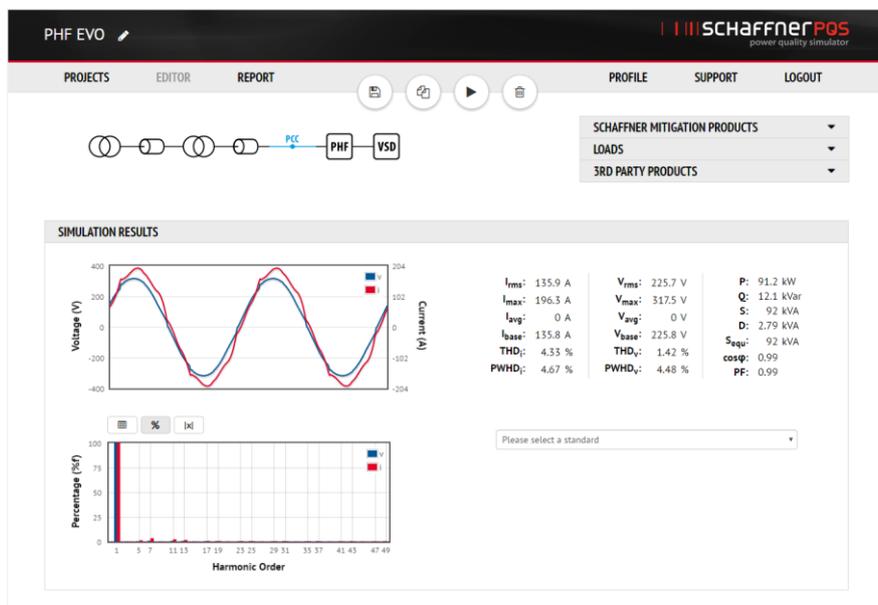
6. Valutazione delle prestazioni tramite SchaffnerPQS

Lo strumento di simulazione SchaffnerPQS (pqs.schaffner.com) di Schaffner include anche i filtri armonici passivi Ecosine evo, 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. Inoltre, un configuratore di prodotto online (myecoine.com) supporterà e guiderà il cliente nella selezione della tipologia di filtro più adatta alle esigenze dell'applicazione e nella scelta delle opzioni funzionali configurabili.



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



FN344X SERIES

FULL PERFORMANCE LINE (400 V)

Filter	Load Power @ 400 VAC (kW)	DC-link or AC choke existing	EMI filter in front of drive
FN344x-1-110	1.10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-2-110	2.20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-4-112	4.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-6-112	5.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-8-112	7.50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-11-113	11.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-15-113	15.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-19-113	19.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-22-115	22.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-30-115	30.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-37-115	37.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-45-115	45.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-55-115	55.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-75-116	75.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-90-116	90.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-110-118	110	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-132-118	132	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN344x-160-118	160	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FN345X SERIES

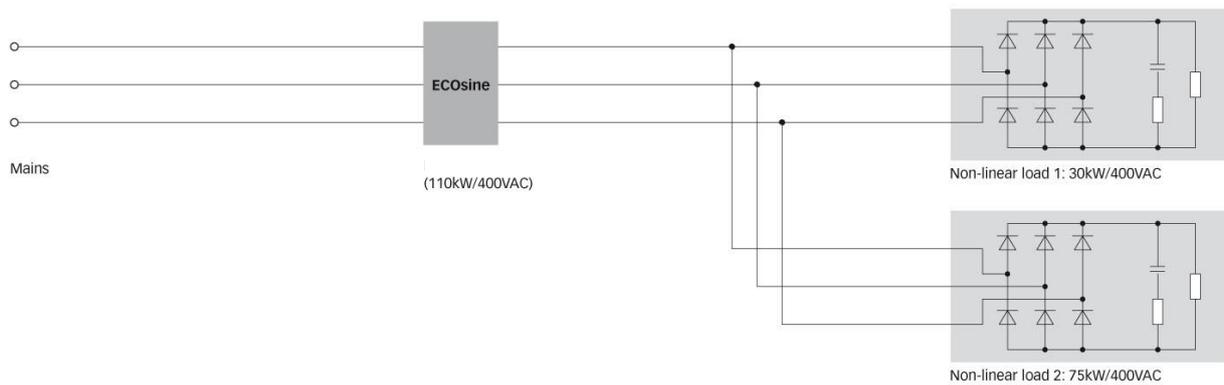
FULL PERFORMANCE LINE (480 V)

Filter	Load Power @ 400 VAC (kW)	DC-link or AC choke existing	EMI filter in front of drive
FN345x-1-110	0.917	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-2-110	1.83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-4-112	3.33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-6-112	4.58	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-8-112	6.25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-11-112	9.17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-15-113	12.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-19-113	15.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-22-113	18.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-30-115	25.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-37-115	30.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-45-115	37.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-55-115	45.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-75-115	62.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-90-116	75.0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-110-116	91.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-132-118	110	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FN345x-160-118	133	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

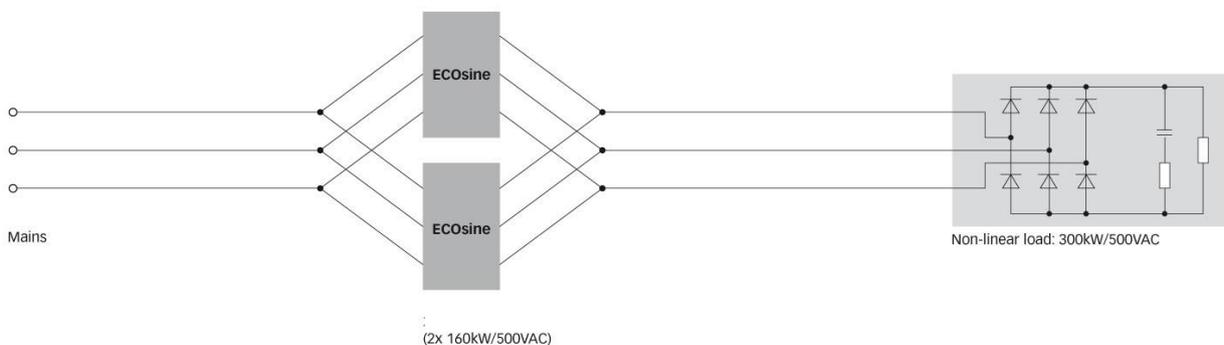
7. Utilizzo del filtro

I filtri armonici passivi Ecosine evo 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 (Point of Common Coupling, i.e. il punto di distribuzione), i quali vengono installati, ad esempio, sull'alimentazione principale, questi filtri 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 evo 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.



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 o più filtri. In questa modalità di funzionamento, si consiglia di utilizzare filtri aventi le stesse potenze nominali per assicurare una ripartizione simmetrica della corrente.



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, inoltre, 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. I passaggi di installazione descritti di seguito fanno riferimento a entrambe le versioni IP 00 e IP 20.

Passaggio 1: Ispezione visiva

Tutti i filtri armonici passivi Ecosine evo 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. Quindi disimballare il filtro ed eseguire un'ispezione accurata per verificare se il prodotto presenta segni di danneggiamento. Conservare il contenitore di spedizione per trasporti futuri del filtro.

Se vengono riscontrati danni, sporgere immediatamente reclamo presso lo spedizioniere interessato e contattare il rappresentante Schaffner di zona. Non installare e mettere sotto tensione un filtro che presenta danni di trasporto, in nessun caso.

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 3.2.

Passaggio 2: Montaggio

I filtri armonici passivi Ecosine evo 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.

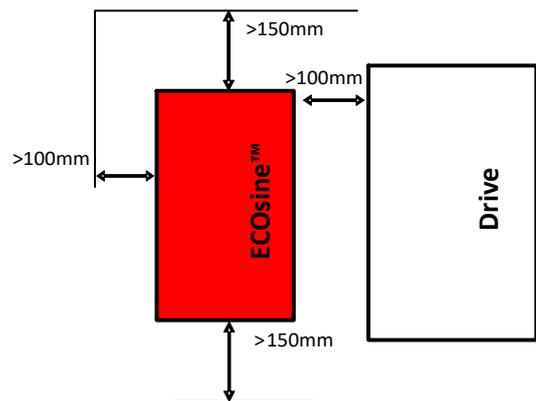
Tutti i filtri armonici passivi Ecosine evo FN 3440/FN 3441, FN 3450/FN 3451, FN 3442/FN 3443, FN 3452/FN 3453 sono stati concepiti per il montaggio a parete.

Importante:

Per assicurare un flusso di aria sufficiente, mantenere una distanza min. di 150 mm da pareti e altri componenti al di sopra e al di sotto del filtro.

Lavori aggiuntivi necessari per rendere il dispositivo accessibile, risultanti dal mancato rispetto degli spazi, verranno contabilizzati separatamente.

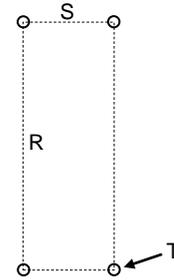
Attraverso provvedimenti di gestione termica appropriati (ad es. raffreddamento dell'armadio), è necessario assicurare che la temperatura ambiente rimanga al di sotto di 45°C. Se il filtro deve essere utilizzato in ambienti con temperature più elevate, è necessaria un adeguamento del valore di corrente nominale in funzione della temperatura.



II.1 Posizioni dei fori per viti in caso di filtri montati a parete
 (come indicato in Tabella 21):

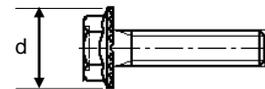
Tabella 21, dimensioni dei telai

Telaio	Schema di foratura [mm]		
	R	S	T
A	340	120	7
B	405	120	7
C	460	150	7
D	540	180	11
E	680	220	11
F	730	250	11
G	920	280	11
H	1115	390	11
J	1348	480	11



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

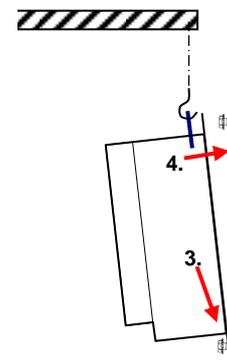
II.2 Selezione delle viti: Schaffner consiglia viti in acciaio a testa esagonale con flangia dentellata e rivestimento in zinco. Per la selezione di viti appropriate fare riferimento anche al peso dei filtri! Le teste delle viti non devono presentare un diametro superiore a quanto segue:



M6: $d \leq 14,2$ mm, M10: $d \leq 21,2$ mm

II.3 Posizionamento del filtro:

1. Avvitare le viti al muro lasciandole allentate e lasciare una distanza di 5 mm dalla testa della vite al muro.
2. Sollevare il filtro utilizzando un dispositivo di sollevamento adatto; i modelli più piccoli (fino a 25 kg) possono essere sollevati anche manualmente da due persone.
3. Prima collocare il filtro sulle viti inferiori...
4. ...quindi posizionarlo sulle viti superiori attraverso le apposite aperture posteriori.
5. Fissare le viti con la coppia adatta (a seconda del materiale del pannello posteriore e delle norme locali).



Passaggio 3: Cablaggio elettrico

III.1 Verificare che tutte le fonti di alimentazione elettrica sul lato linea siano scollegate.

Osservare le istruzioni di sicurezza locali.



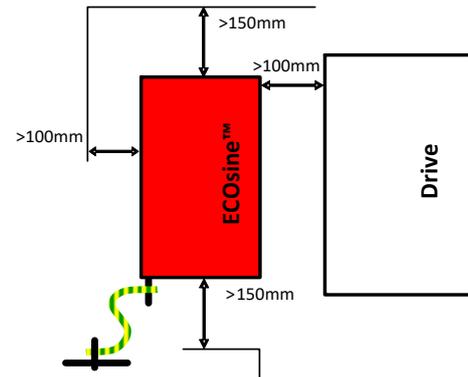
III.2 Collegare il cavo di terra di protezione (PE) a un terminale di potenziale di terra di sezione adeguata simile a quello del filtro Ecosine.

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.

III.3 Collegare il cavo PE del filtro Ecosine

utilizzando un capocorda adatto per il perno filettato.

coppia M5:	2.2 Nm
coppia M6:	4 Nm
coppia M8:	9 Nm
coppia M10:	19 Nm
coppia M12:	25 Nm



III.4 Collegare i morsetti sul lato carico L1', L2', L3' ai rispettivi ingressi dell'azionamento per motore o del raddrizzatore.

La terza parte della designazione Ecosine evo è un numero di tre cifre, ad es. FN 3440-11-**113**, indicante il tipo di morsetto di alimentazione.

Vedere FN 3440-250-119-E2FASXX: Filtro per rete 50 Hz, 380-415 V AC, potenza motore 250kW senza reattanza nel circuito intermedio, filtro contenente modulo di ventilazione, modulo di alimentazione dei circuiti ausiliari e modulo di commutazione.

Tabella 1 per le dimensioni del cavo e la coppia consigliati. Utilizzare un cavo di rame intrecciato con temperatura operativa di 75°C o superiore.

Una procedura opzionale può essere applicata per collegare i terminali di alimentazione senza avere il modulo TDJ. Le seguenti fasi di installazione possono essere considerate:

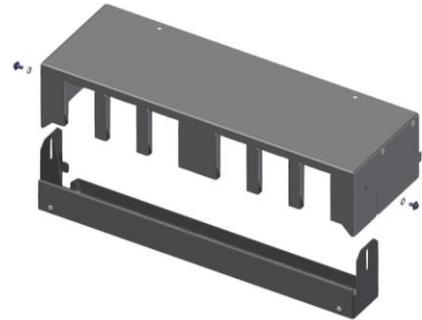
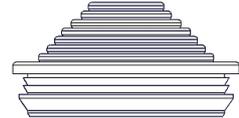
la connessione alla rete dei terminali di potenza dei filtri armonici passivi equipaggiati con il modulo TDJ può essere facilitata rimuovendo i ponti elettrici del modulo di disconnessione dei condensatori mentre si collegano i cavi ai terminali principali. Successivamente i ponti elettrici devono essere ripristinati nella posizione originale. Attenersi alla seguente procedura: Aprire i morsetti D1-D1', D2-D2' and D3-D3', rimuovere i cavi, aggiungere i terminali principali e quindi serrare i ponti elettrici rispettivamente tra i morsetti D1-D1', D2-D2' e D3-D3'. È necessario serrare i morsetti con i momenti meccanici consigliati e riportati sull'etichetta del terminale.

Osservazioni riguardanti le versioni IP 20

1. Per connettere i terminali del filtro ecosine evo con la rete ed con il carico, occorre innanzitutto rimuovere la protezione dei morsetti che dovrà essere reinstallata una volta collegati i morsetti. La dimensione dei perni e la rispettiva coppia di serraggio sono per tutti i filtri dati da:

- | Testa del perno : M5
- | Coppia serraggio perno : 4Nm

2. The metal finger guard for frame sizes E, F and G are equipped with grommets, whilst finger guard H is equipped with stepped collars. Modify the stepped collars according to the cable isolated diameter, 5-10mm margin is recommended to feed the cable easier.
3. Si tenga presente che se il capocorda è più ampio rispetto alla larghezza/al diametro della sezione della protezione per dita (vedere Tabella 20), prima di montare i capicorda, è necessario far passare tutti i cavi attraverso la protezione per dita. Una volta che tutti i cavi sono stati fatti passare, serrare i capicorda.
4. Installare una guaina termoretraibile sul capocorda non isolato in modo da soddisfare i requisiti relativi alle distanze in aria e alle distanze superficiali.
5. Per installare la protezione dita per la misura J del telaio, collegare prima i terminali lato carico e lato linea, quindi installare la parte superiore della protezione dita inserendo i cavi attraverso le fessure e serrando la vite sulla parte superiore, in terzo luogo chiudere l'altra parte della protezione dita. La parte inferiore della protezione delle dita deve essere spinta il più vicino possibile al cavo e serrare le altre due viti sui lati.



Nota: se i cavi sui morsetti di alimentazione vengono installati senza capicorda, si consiglia di seguire attentamente il manuale di manutenzione. Il manuale di manutenzione è disponibile su richiesta presso Schaffner.

III.5 Utilizzazione il circuito di sbarramento o installazione di un meccanismo esterno per il controllo della corrente capacitiva.

Per le configurazioni con l'opzione TDJ (fare riferimento alle tabelle 4, 5, 6), i morsetti D1- D1', D2- D2' e D3- D3' vengono forniti con ponticelli installati. Quando vengono collegati tra di loro tramite un contattore per condensatore esterno (non fornito da Schaffner) consentono una disattivazione del circuito di sbarramento in funzione del carico, se necessario. In questo modo la corrente capacitiva può essere ridotta per il funzionamento a basso carico. Stima delle dimensioni del contattore richieste: vedere casella sulla destra.

È NECESSARIO UTILIZZARE CONTATTORI/INTERRUTTORI CAPACITIVI. IN CASO CONTRARIO, LA DURATA DEL CONDENSATORE PUÒ ESSERE RIDOTTA.

Dimensionamento del contattore:

Esempio: FN 3440-**55**-115

La potenza nominale moltiplicata per 20% e per la tensione di rete, quindi divisa per la tensione nominale (400 V per FN 3440, 480 V per FN 3450 e FN 3452) rappresenta la potenza reattiva approssimativa.

Valore contattatore =

$$55KW * 20\% * \frac{V_{grid}}{V_{nom}} = 55KW * 20\% * \frac{400V}{400V} = 11KVAR$$

III.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

UN INTERRUTTORE DI MONITORAGGIO DEVE PORTARE A UNA DISATTIVAZIONE IMMEDIATA

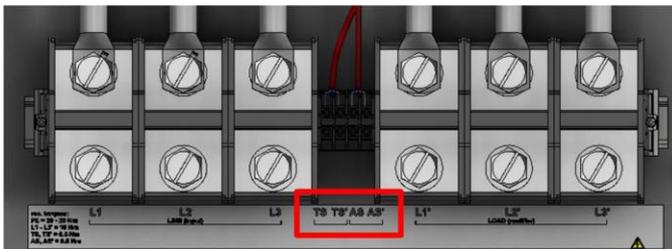
rilevare un sovraccarico delle induttanze. Può essere utilizzato per scollegare il carico dell'azionamento tramite il rispettivo ingresso dell'unità di controllo dell'azionamento (vedere manuale relativo all'azionamento) o come sensore di allarme per l'unità di controllo dell'impianto.

DEL CARICO E A UNA VERIFICA DEL PROBLEMA.

III.7 Collegare l'interruttore ausiliario AS- AS' (rilevante solo per i filtri a J del telaio tipo FN3440/41-250-119 e FN3450/51-315-119)

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 della trappola, sovracorrente nel circuito della trappola, temperatura ambiente troppo calda o stato di spegnimento in condizioni di basso carico (uso del meccanismo del motore insieme all'interruttore - consultare la relativa sezione nel manuale d'uso).

UN INTERRUPTORE AUSILIARIO INSERITO DEVE PORTARE ALL'ARRESTO IMMEDIATO DEL CARICO E ALL'INDAGINE DEL PROBLEMA.



III.8 Collegare i morsetti sul lato linea L1, L2, L3

alla protezione di ingresso (fusibili limitatori di corrente – vedere sotto).

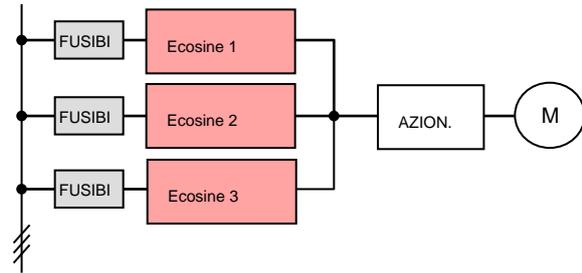
Per il cablaggio della versione IP 20 fare riferimento alle osservazioni relative al cablaggio sul lato carico (III.4).

Nota: per filtri in versione IP 20 è necessario installare la protezione per dita IP 20 in modo da ottenere il grado di protezione IP 20. Se la protezione per dita non è installata, Schaffner non garantisce il grado di protezione IP 20.

III.9 Fusibili

I filtri armonici passivi Ecosine evo 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 22 e Tabella 23 mostrano i valori nominali della corrente dei fusibili richiesti per la classe UL "J" 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 evo multipli adattato per carichi elevati, ogni filtro necessita di un blocco di fusibili trifase separato sul lato linea, corrispondente al rispettivo filtro e secondo la tabella riportata sopra. 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 22 e Tabella 23.

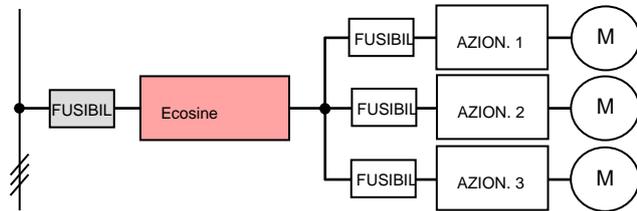


Tabella 22, valori di corrente dei fusibili richiesti per classe UL "J" e classe IEC "gG"

ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	Classe fusibile J	Classe fusibile gG
Tutti FN 3440	Tutti FN 3441	Tutti FN 3450	Tutti FN 3451	val. corrente A	val. corrente A
		FN 3450-1-110	FN 3451-1-110	2	2
FN 3440-1-110	FN 3441-1-110			2.5	2
		FN 3450-2-110	FN 3451-2-110	4.5	4
FN 3440-2-110	FN 3441-2-110	FN 3450-4-112	FN 3451-4-112	8	8
FN 3440-4-112	FN 3441-4-112	FN 3450-6-112	FN 3451-6-112	10	10
FN 3440-6-112	FN 3441-6-112	FN 3450-8-112	FN 3451-8-112	15	10
FN 3440-8-112	FN 3441-8-112	FN 3450-11-112	FN 3451-11-112	20	16
FN 3440-11-113	FN 3441-11-113	FN 3450-15-113	FN 3451-15-113	25	20
FN 3440-15-113	FN 3441-15-113	FN 3450-19-113	FN 3451-19-113	35	35
FN 3440-19-113	FN 3441-19-113	FN 3450-22-113	FN 3451-22-113	40	35
FN 3440-22-113	FN 3441-22-113	FN 3450-30-115	FN 3451-30-115	50	50
FN 3440-30-115	FN 3441-30-115	FN 3450-37-115	FN 3451-37-115	75	63
FN 3440-37-115	FN 3441-37-115	FN 3450-45-115	FN 3451-45-115	80	80
FN 3440-45-115	FN 3441-45-115	FN 3450-55-115	FN 3451-55-115	100	100
FN 3440-55-115	FN 3441-55-115	FN 3450-75-115	FN 3451-75-115	150	125
FN 3440-75-115	FN 3441-75-115	FN 3450-90-116	FN 3451-90-116	175	160
FN 3440-90-116	FN 3441-90-116	FN 3450-110-118	FN 3451-110-118	200	200
FN 3440-110-118	FN 3441-110-118	FN 3450-132-118	FN 3451-132-118	250	224
FN 3440-132-118	FN 3441-132-118	FN 3450-160-118	FN 3451-160-118	300	250
FN 3440-160-118	FN 3441-160-118	FN 3450-200-118	FN 3451-200-118	350	300
FN 3440-200-118	FN 3441-200-118	FN 3450-250-118	FN 3451-250-118	400	400
FN 3440-250-119	FN 3441-250-119	FN 3450-315-119	FN 3451-315-119	600	600

Tabella 23 Requested fuse current rating for UL calss J

ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	ecosine evo	Classe fusibile J
Tutti FN 3442	Tutti FN 3443	Tutti FN 3452	Tutti FN 3453	val. corrente A
FN3442-1-110	FN3443-1-110	FN 3452-1-110	FN 3453-1-110	2
FN3442-2-110	FN3443-2-110	FN 3452-3-110	FN 3453-3-110	4
FN3442-4-112	FN3443-4-112	FN 3452-5-112	FN 3453-5-112	7
FN3442-6-112	FN3443-6-112	FN 3452-8-112	FN 3453-8-112	10
FN3442-8-112	FN3443-8-112	FN 3452-10-112	FN 3453-10-112	15
FN3442-12-112	FN3443-12-112	FN 3452-15-112	FN 3453-15-112	20
FN3442-16-113	FN3443-16-113	FN 3452-20-113	FN 3453-20-113	30
FN3442-20-113	FN3443-20-113	FN 3452-25-113	FN 3453-25-113	35
FN3442-24-113	FN3443-24-113	FN 3452-30-113	FN 3453-30-113	40
FN3442-32-115	FN3443-32-115	FN 3452-40-115	FN 3453-40-115	50
FN3442-40-115	FN3443-40-115	FN 3452-50-115	FN 3453-50-115	60
FN3442-48-115	FN3443-48-115	FN 3452-60-115	FN 3453-60-115	80
FN3442-60-115	FN3443-60-115	FN 3452-75-115	FN 3453-75-115	90
FN3442-80-115	FN3443-80-115	FN 3452-100-115	FN 3453-100-115	125
FN3442-100-116	FN3443-100-116	FN 3452-125-116	FN 3453-125-116	150
FN3442-120-116	FN3443-120-116	FN 3452-150-116	FN 3453-150-116	175
FN3442-160-118	FN3443-160-118	FN 3452-200-118	FN 3453-200-118	250
FN3442-200-118	FN3443-200-118	FN 3452-250-118	FN 3453-250-118	300
FN3442-240-118	FN3443-240-118	FN 3452-300-118	FN 3453-300-118	400

9. Manutenzione del filtro

I filtri armonici passivi Ecosine evo 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 24, piano di manutenzione

anno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
controllare e pulire ventilatore/i	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
sostituire ventilatore/i					X					X		
controllare e serrare coll. elettrici ²⁾	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		

¹⁾ Soltanto i collegamenti esterni devono essere controllati.

9.2 Ventilatore

I filtri armonici passivi Ecosine evo di Schaffner rappresentano dei prodotti affidabili a bassa manutenzione. Molti prodotti come sistemi di alimentazione, invertitori o azionamenti per motore utilizzano ventilatori per un raffreddamento forzato dell'impianto, in modo da minimizzare le dimensioni e il peso. I filtri Ecosine si basano su un concetto di gestione termica simile e quindi potrebbe essere necessario effettuare la manutenzione dei ventilatori e la loro sostituzione a intervalli regolari per garantire il corretto funzionamento del prodotto. I ventilatori sono prodotti sostituibili sul posto al 100% senza che sia necessario smontare e scollegare il filtro.

Per il funzionamento dei filtri armonici passivi Ecosine evo fino alla loro potenza nominale è necessario utilizzare dispositivi di raffreddamento forzato. Questi dispositivi di raffreddamento devono essere controllati e puliti a intervalli regolari (se installati) per assicurare sempre un flusso di aria sufficiente.

Nota: se il ventilatore inizia a fare più rumore significa che è necessario sostituirlo o effettuare la manutenzione, anche se non previsto dal piano di manutenzione.

Prima di pulire o sostituire i dispositivi di raffreddamento, assicurarsi di seguire le procedure di manutenzione e i piani di manutenzione consigliati del fornitore del dispositivo di raffreddamento utilizzato.

9.3 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 delle 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.

Nota: 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.

9.4 Collegamenti elettrici

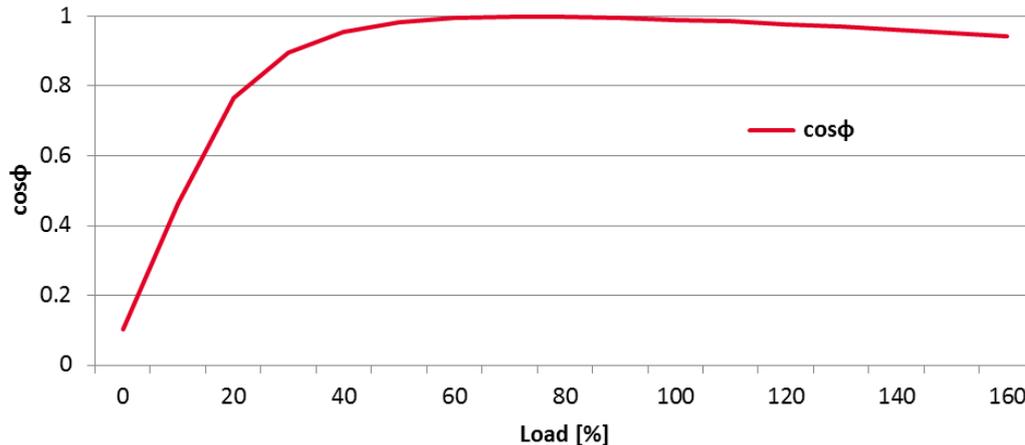
A seconda dell'ambiente e dell'applicazione, i collegamenti elettrici, in particolare per quanto riguarda le viti e i dadi filettati, possono deteriorarsi nel tempo perdendo la loro coppia di serraggio iniziale. Lo stesso vale non soltanto per il filtro, ma anche per tutti gli altri collegamenti di questo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

La disattivazione del circuito soppressore rappresenta un'opzione modulare che ha lo scopo di ridurre la corrente capacitiva durante il funzionamento a basso carico, se necessario. Se il circuito di sbarramento rimane collegato in modo permanente, il fattore di potenza $\cos\phi$ in funzione del carico mostra il seguente andamento:



Quando il circuito di sbarramento viene scollegato, $\cos(\phi)$ ritorna a ~0,98. Allo stesso tempo, il valore THDi aumenta. Questo può essere trascurabile, in quanto i valori assoluti, per via di un 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 in un impianto con grandi banchi di condensatori, con l'ulteriore correzione del fattore di potenza potrebbe diventare superflua o essere nettamente ridotta. In questi casi, potrebbe essere non necessario integrare un dispositivo per la disattivazione del circuito soppressore.

Impostazioni consigliate:

Schaffner consiglia di inserire e disinserire il circuito soppressore ai seguenti livelli di carico:

Stato del circuito soppressore	Livello di carico proposto
Scollegare	Quando il livello di carico scende al di sotto del 10-15%
Collegare	Quando il livello di carico sale al di sopra del 20-25%

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.

Disclaimer

Il presente documento è stato controllato in modo accurato. Tuttavia, Schaffner non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori o imprecisioni. Le specifiche tecniche riportate sono soggette a modifiche senza preavviso. Spetta al cliente verificare, in ultima analisi, se il prodotto è idoneo per un determinato settore di applicazione. In tutti i casi, è vietato l'utilizzo del prodotto al di fuori delle specifiche tecniche pubblicate. Schaffner non garantisce la disponibilità di tutti i prodotti pubblicati. Le ultime pubblicazioni e il disclaimer completo possono essere scaricati dal sito web di Schaffner. Tutti i marchi registrati riconosciuti.