

Convertitori

pluristadio

Convertitori pluristadio

In molte applicazioni, risulta conveniente ricorrere ad un sistema di conversione composto da più stadi di conversione posti in cascata (**convertitore pluristadio**). In particolare, l'impiego di un convertitore pluristadio risulta necessario:

- nei sistemi di conversione c.a.-c.a. con $f_{out} > f_{in}$ (a meno di ricorrere all'utilizzazione di un convertitore a matrice)
- nei sistemi di conversione c.c. - c.c. con isolamento galvanico dell'uscita rispetto all'ingresso.

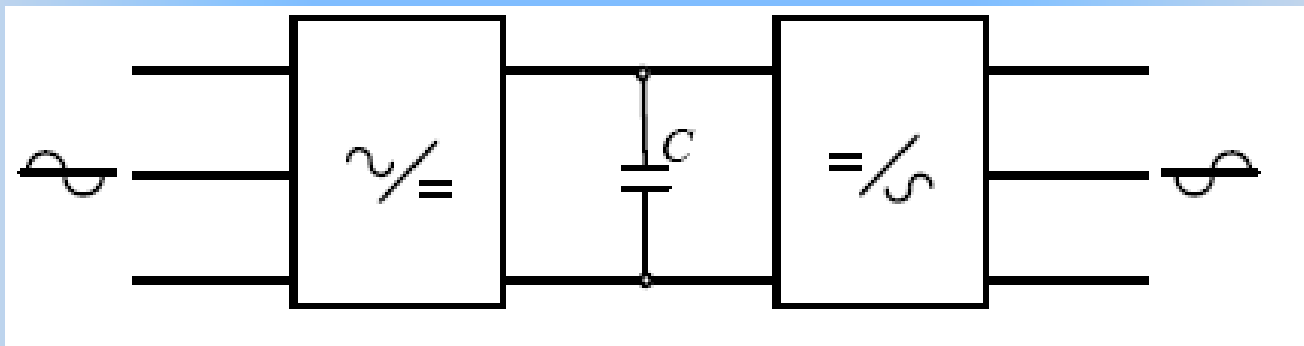
Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Malgrado i molteplici studi teorici presentati in letteratura, i convertitori a matrice hanno, per ora, avuto una limitata rilevanza industriale. Di conseguenza, nella maggior parte delle realizzazioni attuali, si fa ricorso alla cascata di due convertitori: il primo convertitore (in genere indicato come *raddrizzatore*) effettua la conversione da c.a. a c.c., il secondo (*inverter*) da c.c. a c.a.

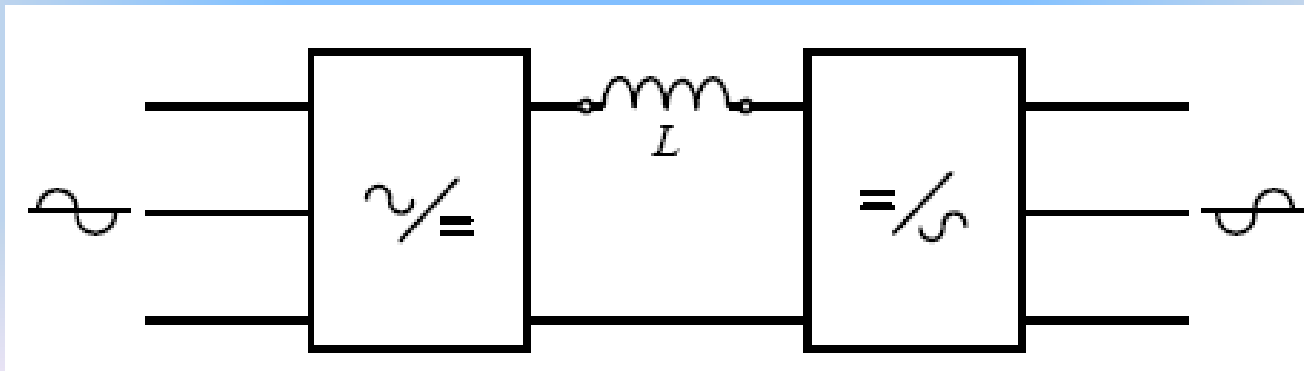
Risulta, però, necessario introdurre, tra i due stadi di conversione, un opportuno filtro (*circuito intermedio*), atto a ridurre a livelli accettabili l'ondulazione della tensione o della corrente fornita dal primo stadio.

Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Il funzionamento del convertitore bistadio risulta alquanto diverso a seconda che il filtro sia di tipo capacitivo

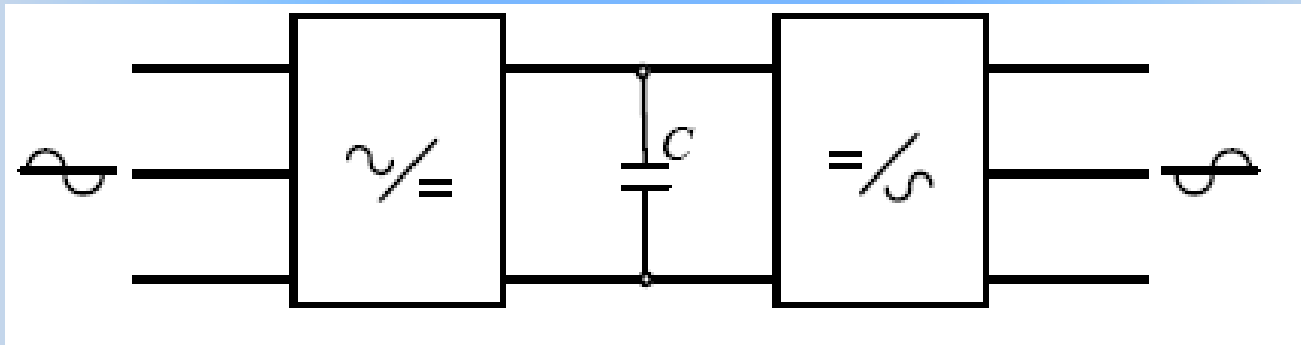


oppure induttivo



Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Nel primo caso (anche detto con *con stadio intermedio a tensione impressa*)



il filtro riduce le ondulazioni della tensione continua; l'inverter è, quindi, alimentato a tensione impressa (*Voltage Source Inverter VSI*) e il convertitore c.a.-c.c. può essere o non essere controllato.

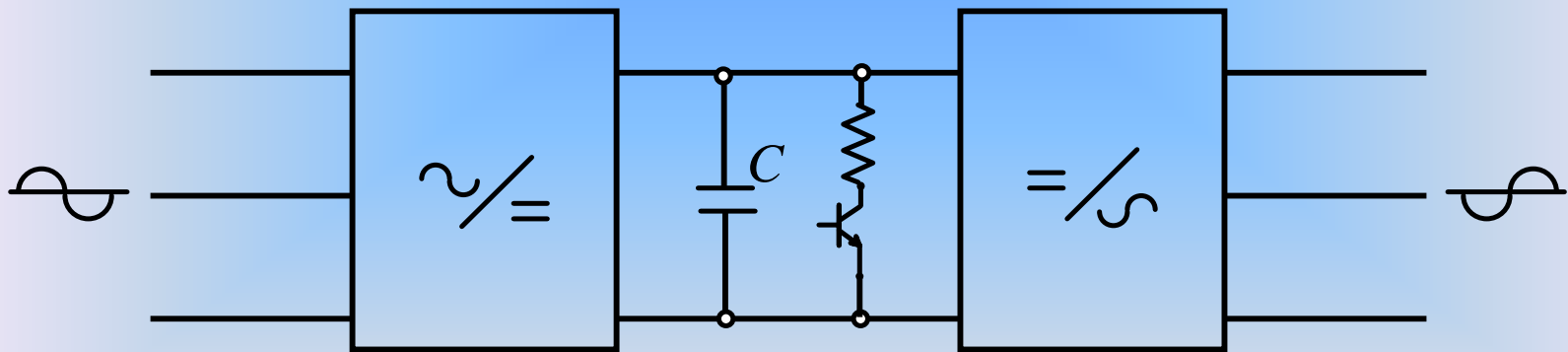
Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Quando il convertitore c.a-c.c. è controllato, la regolazione dell'ampiezza della tensione alternata di uscita viene affidata a tale stadio mentre l'inverter funziona con una forma d'onda prefissata ed effettua solo il controllo della frequenza.

In caso contrario, l'inverter deve effettuare il controllo sia dell'ampiezza sia della frequenza della tensione di uscita.

Convertitori bistadio c.a.-c.a.

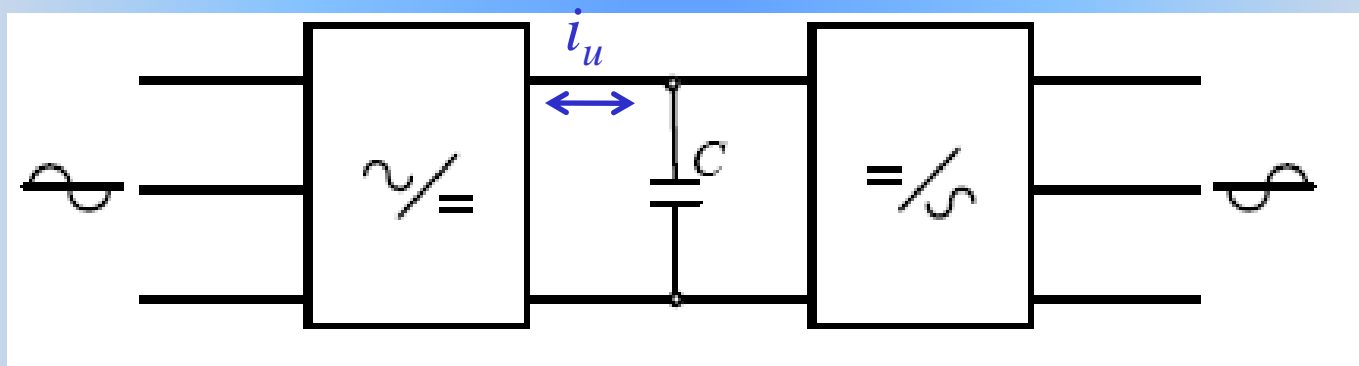
Qualora, in alcune condizioni operative, il carico possa fornire energia, è necessario inserire, in parallelo al condensatore di filtro, un dispositivo (in genere costituito da una resistenza ed un interruttore statico) che permetta di dissipare l'energia fornita dal carico quando la tensione ai capi del condensatore diventa troppo elevata. In questo caso si impiega un convertitore c.a.-c.c. monodirezionale.



Convertitori bistadio c.a.-c.a.

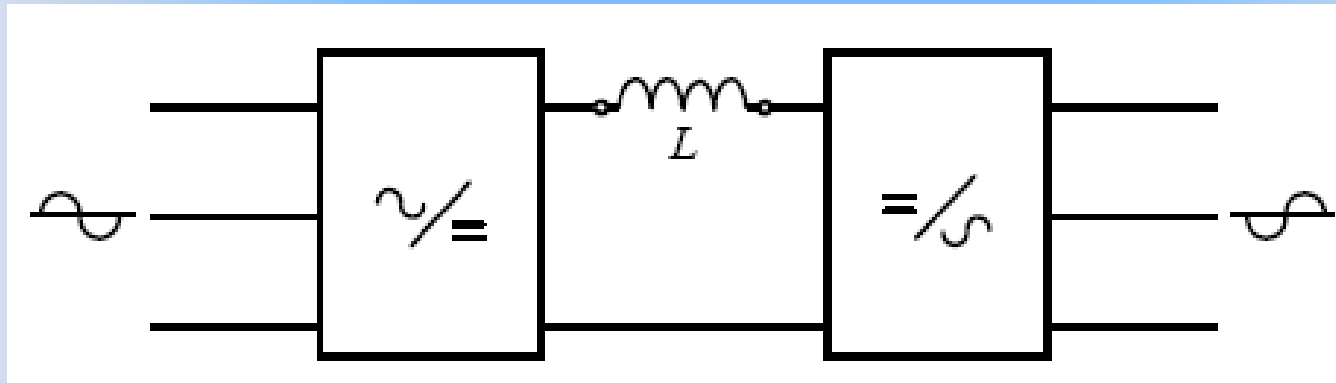
Un'ulteriore soluzione è quella di recuperare l'energia fornita dal carico iniettandola sulla rete di alimentazione.

In tal caso, occorre impiegare un convertitore c.a.-c.c. a quattro quadranti.



Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Quando, invece, si impiega un filtro induttivo,



l'inverter è alimentato a corrente impressa (*Current Source Inverter*, CSI) ed il convertitore c.a.-c.c. deve necessariamente essere di tipo controllato.

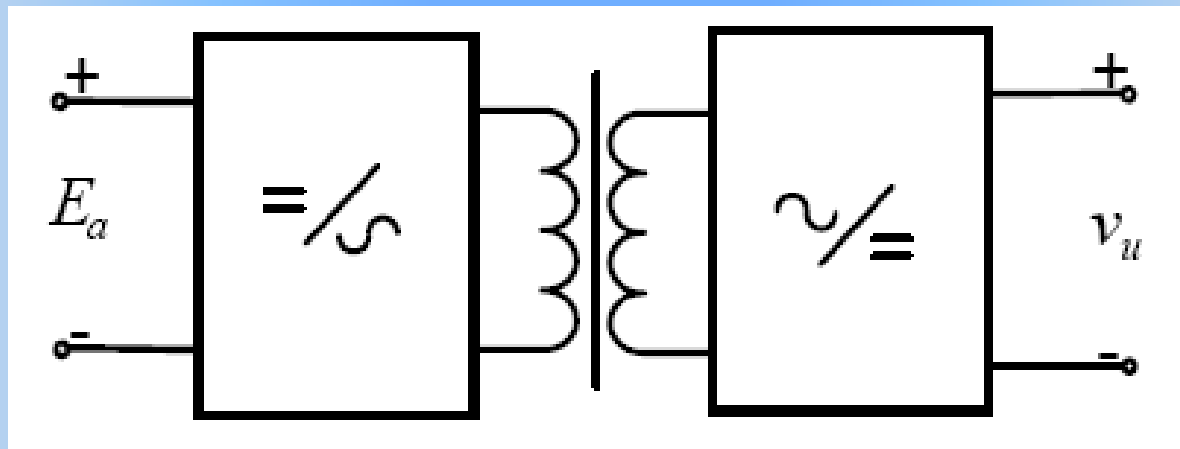
Convertitori bistadio c.a.-c.a.

Infatti, impiegando la struttura con (*circuito intermedio a corrente impressa*), il controllo dell'intensità della corrente fornita al carico è sempre affidato al convertitore c.a.-c.c. mentre l'inverter effettua solo il controllo della frequenza.

Occorre, infine, osservare che, se si utilizza un convertitore c.a.-c.c bidirezionale a due quadranti, il convertitore bistadio risulta bidirezionale in quanto il segno della tensione che alimenta l'inverter parallelo può essere invertito.

Convertitori bistadio c.c.-c.c.

Quando occorre effettuare una conversione c.c.-c.c che presenti un disaccoppiamento galvanico tra la sorgente di alimentazione ed il carico, è conveniente impiegare la struttura di conversione



costituita da un inverter e un convertitore c.a.-c.c accoppiati tra loro mediante un trasformatore.

Convertitori bistadio C.C.-C.C.

Il ricorso alla struttura bistadio è conveniente anche quando non è richiesto il disaccoppiamento galvanico, ma si desidera ottenere una tensione di uscita molto minore (o molto maggiore) di quella di alimentazione.

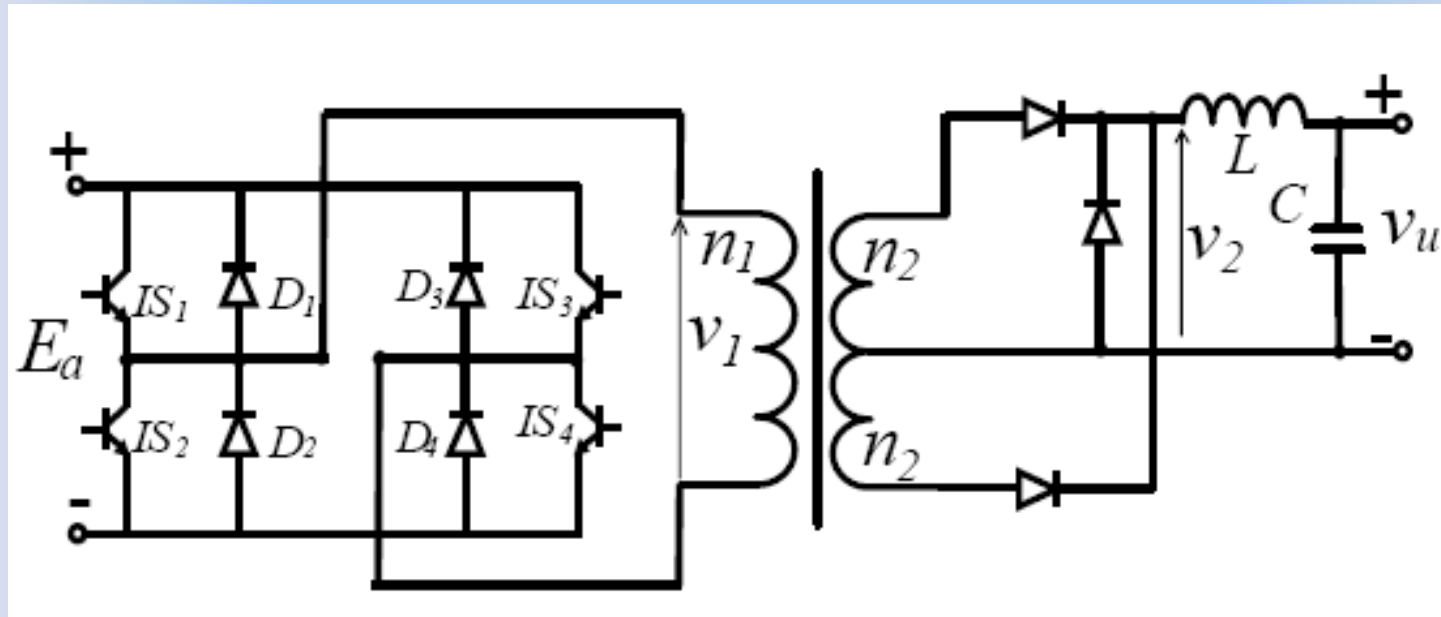
In queste condizioni operative, infatti, il dimensionamento dell'interruttore statico di un convertitore monostadio risulterebbe alquanto elevato rispetto alla potenza trasferita dal convertitore.

Convertitori bistadio C.C.-C.C.

Nel convertitore bistadio, ovviamente, il controllo dell'ampiezza della tensione di uscita può essere affidato ad un solo convertitore.

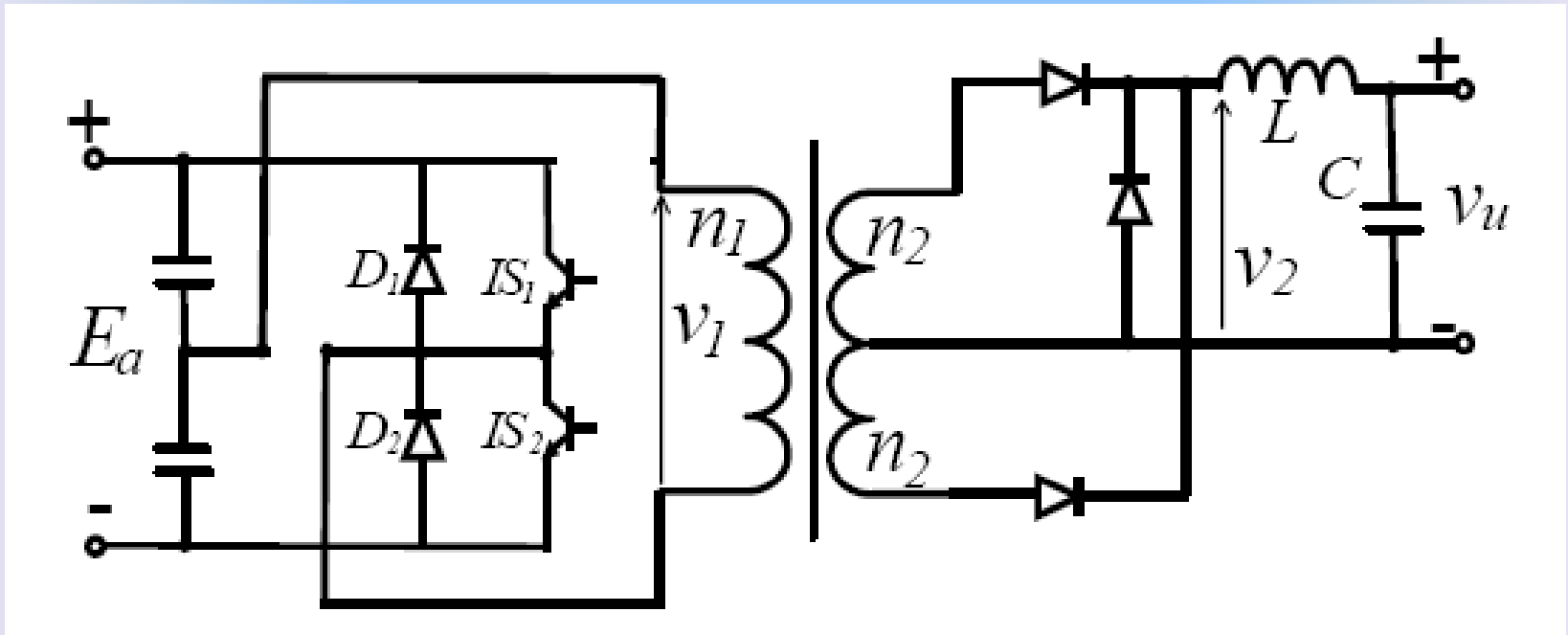
Poiché l'inverter deve, in ogni caso, impiegare elementi controllati, tale compito viene affidato all'inverter mentre la conversione c.a.-c.c. è ottenuta mediante un semplice raddrizzatore a Diodi.

Convertitori bistadio C.C.-C.C.



Possibile struttura del convertitore costituito da un inverter a ponte seguito da un convertitore a diodi con trasformatore a presa centrale.

Convertitori bistadio C.C.-C.C.



Altra struttura con inverter a semiponte.