

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'energia

***Relazione per la prova finale
«Inverter: applicazione nelle micro
turbine a gas »***

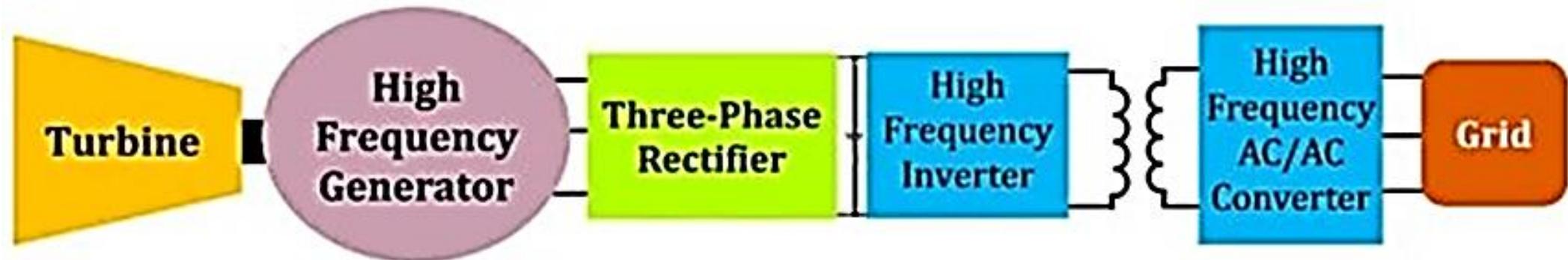
Tutor universitario: Prof. Anna Stoppato

Laureando: *Bisson Filippo*

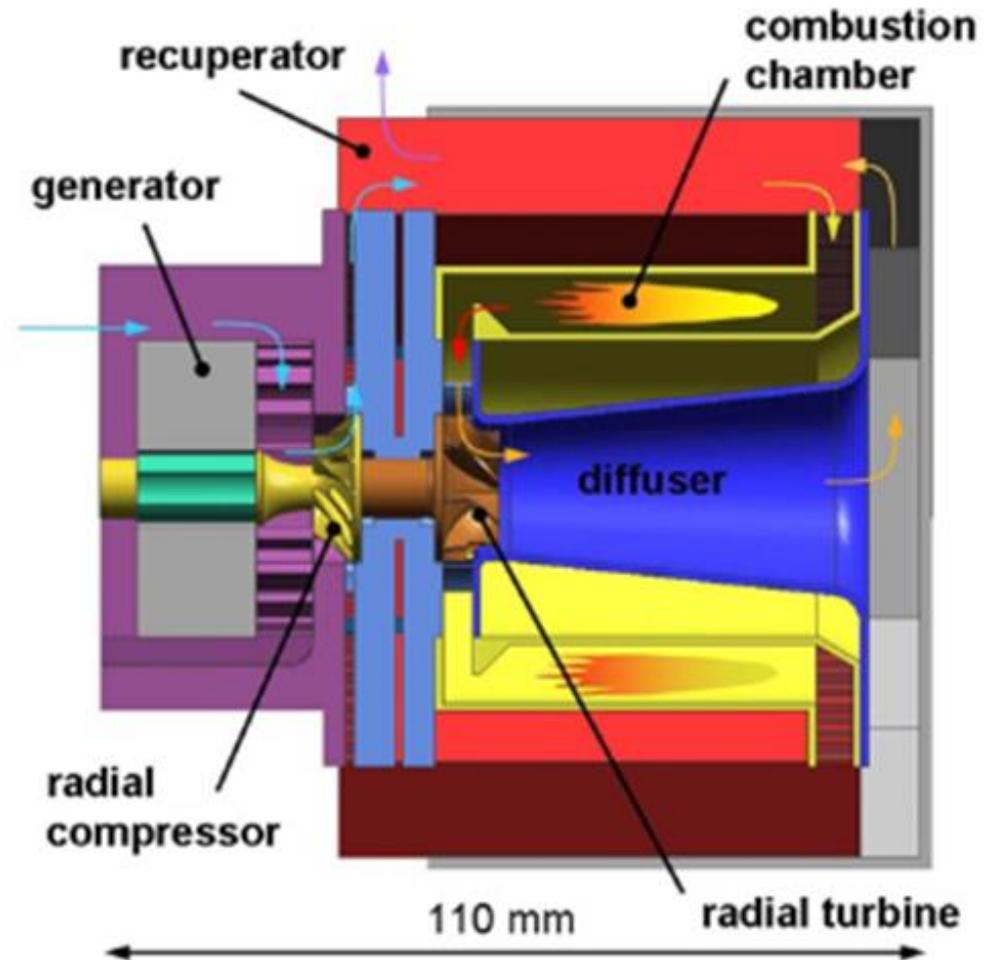
Il generatore elettrico di una microturbina lavora a frequenze elevate



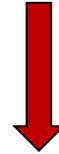
Necessita un adeguato sistema di conversione di potenza



- Turbocompressore
- Scambiatore di calore
- Combustore
- Generatore



Generatore a magneti permanenti



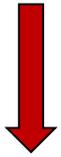
Costituito dallo statore (parte fissa) e dal rotore (parte rotante)



Mentre il rotore ruota, i magneti creano un campo magnetico che passa attraverso gli avvolgimenti dello statore, creando una tensione alternata in ciascun avvolgimento.

Produce quindi 3 tensioni sfasate di 120° .

Raddrizzatore trifase



Attraverso l'utilizzo di sei diodi converte la tensione di uscita alternata in tensione continua

Filtro L-C



Tecnica di smorzamento utilizzata per ridurre il coefficiente di ondulazione

Inverter trifase

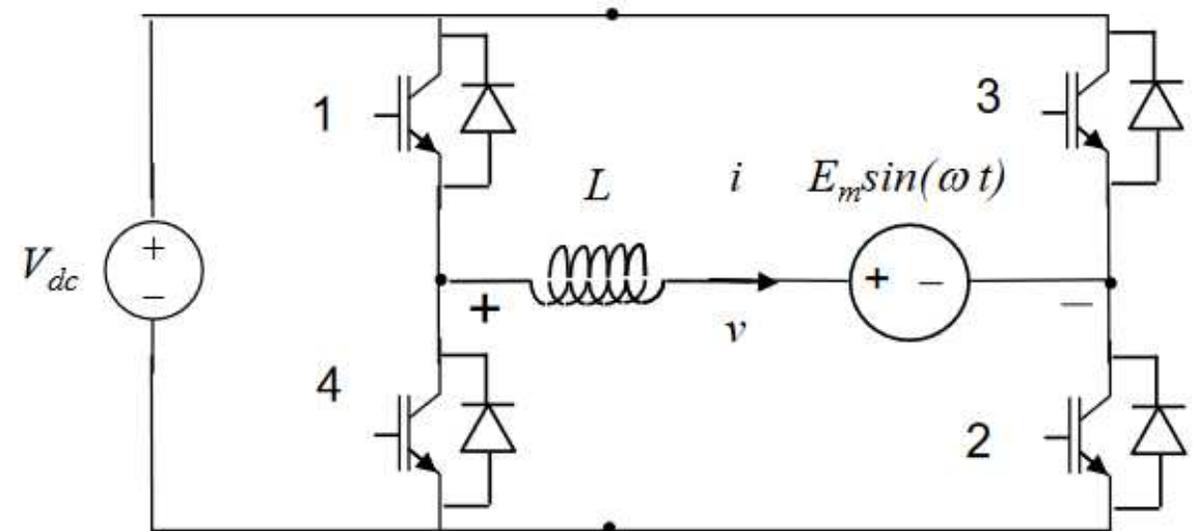


Trasforma la corrente continua proveniente dal raddrizzatore in corrente alternata

Attraverso un insieme di transistor IGBT l'inverter genera una forma d'onda a gradini che approssima una sinusoidale pura.

La frequenza di commutazione determina la frequenza della forma d'onda in uscita.

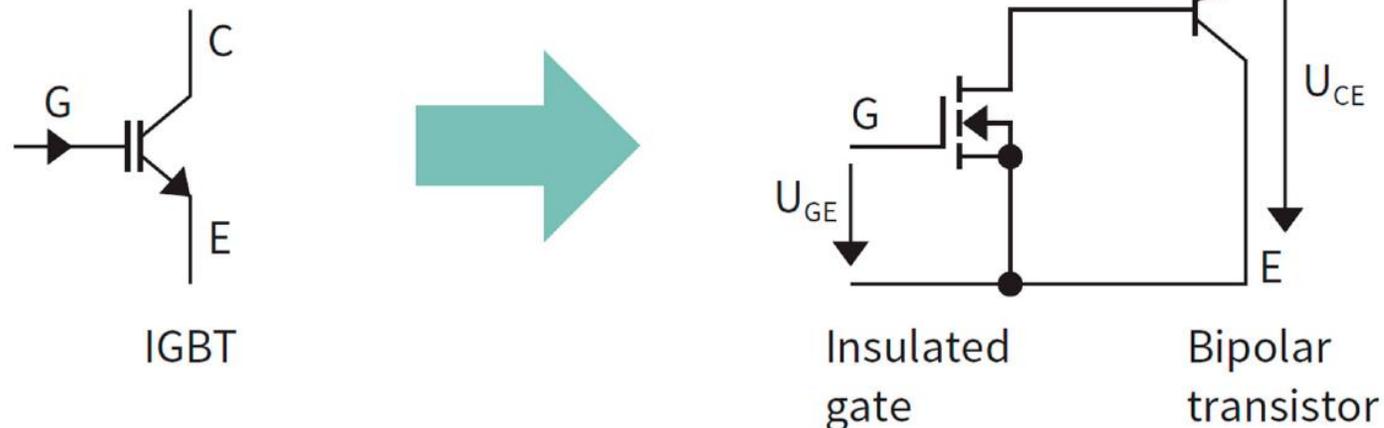
All'uscita dell'inverter è collegato un filtro LCL con la funzione di eliminare il “rumore” e le armoniche ad alta frequenza.



Un IGBT è dotato di tre terminali: gate, emettitore e collettore.

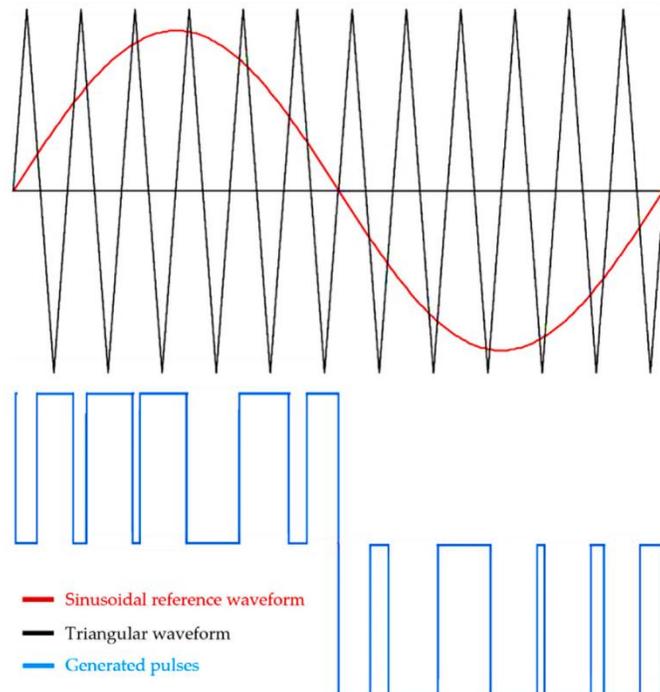
- Quando si applica una tensione positiva al gate l'IGBT si attiva e permette il flusso di corrente tra collettore ed emettitore.
- Quando la tensione viene rimossa l'IGBT si disattiva spegnendosi.

Questo processo si ripete molte volte al secondo creando una forma d'onda a gradini.



La PWM è una delle strategie più diffuse per controllare l'output di un convertitore.

Variando la durata degli impulsi della forma d'onda d'uscita modifica la tensione media fornita alla rete.



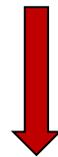
Confrontando la forma d'onda di riferimento, solitamente sinusoidale, con una triangolare vengono fatti commutare gli IGBT dell'inverter; variando invece la frequenza dell'onda triangolare si può controllare la durata degli impulsi.

Capston rigenerativa da 28 kW progettata per fornire corrente alternata trifase a 400 V.

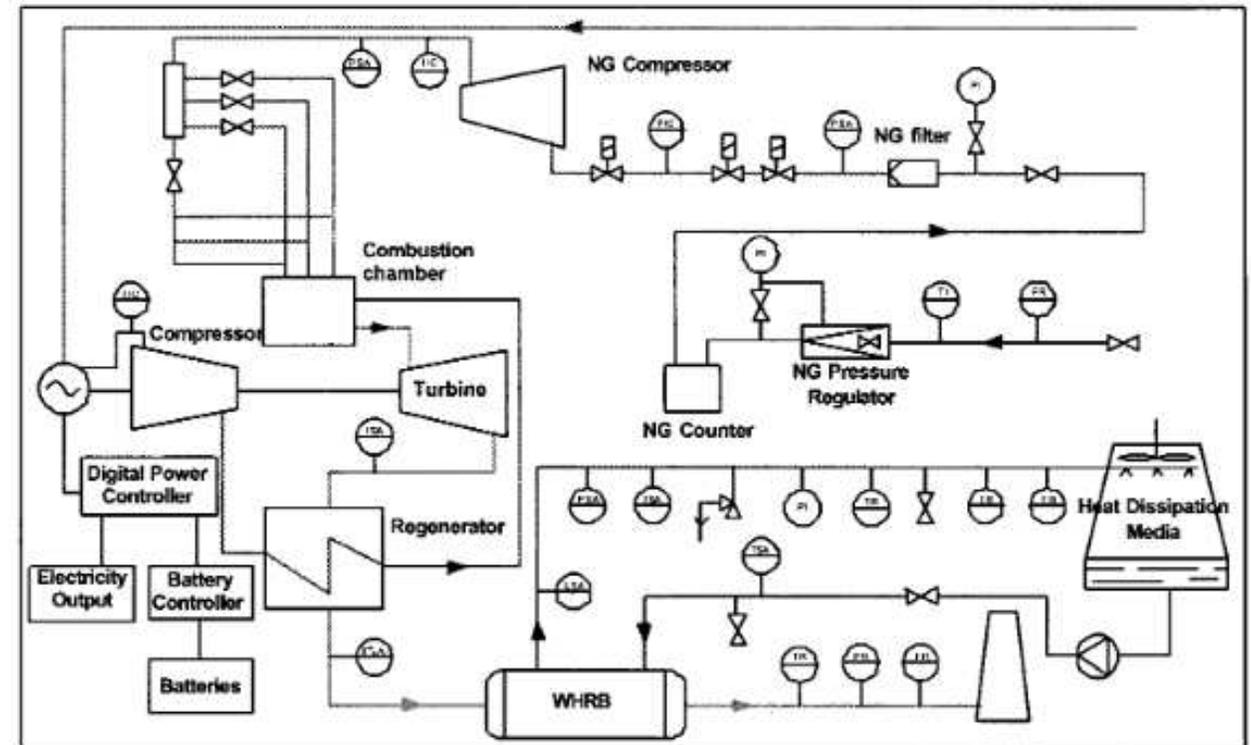


Nel caso di connessione alla rete, si adatta automaticamente alla frequenza richiesta.

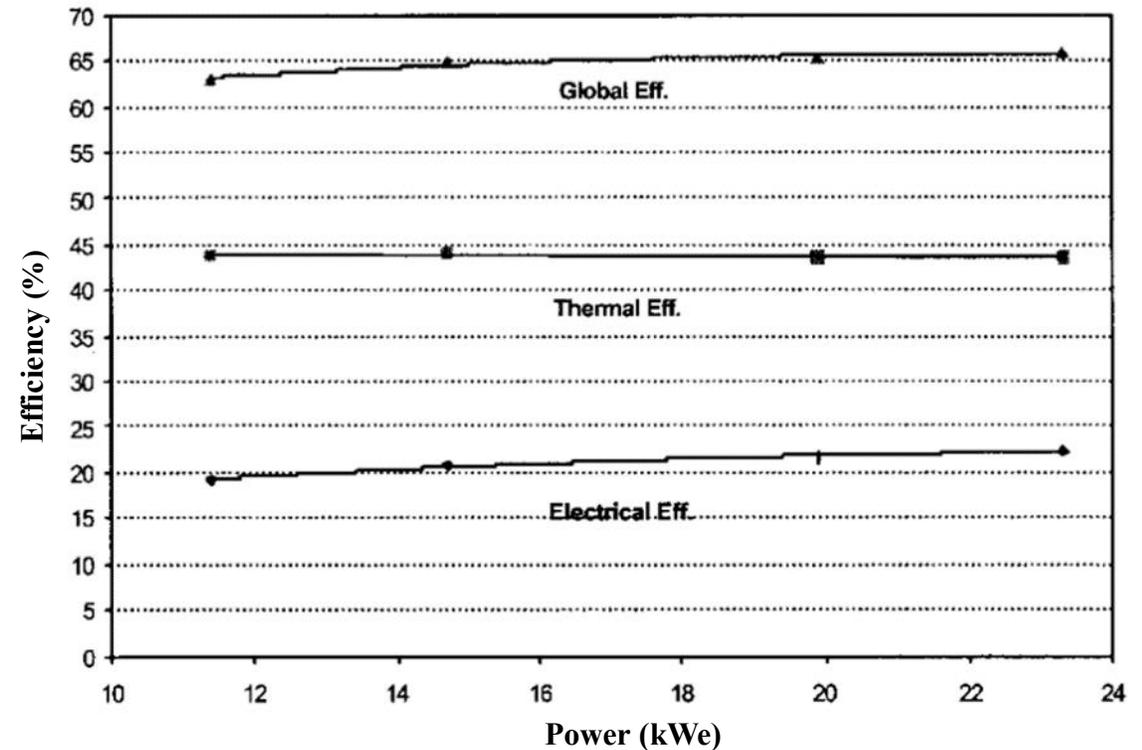
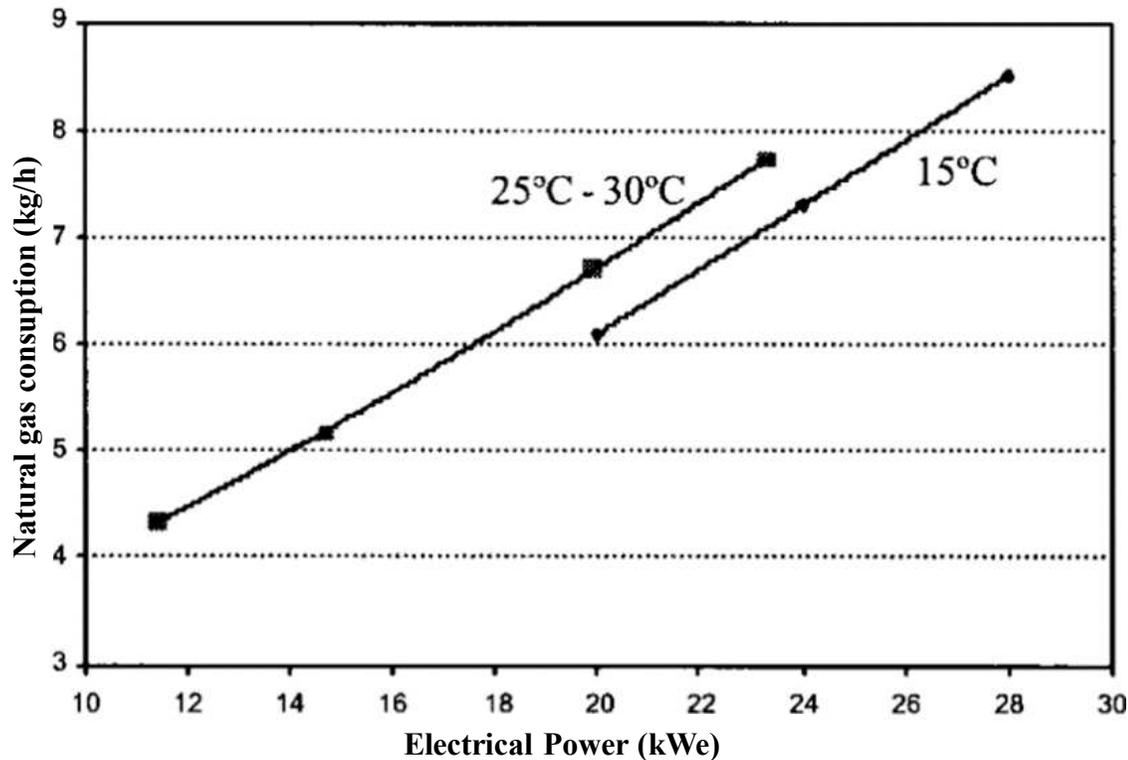
Il generatore richiede che l'output di AC ad alta frequenza venga convertito in corrente alternata a 50 Hz



Necessita di un raddrizzatore e un inverter

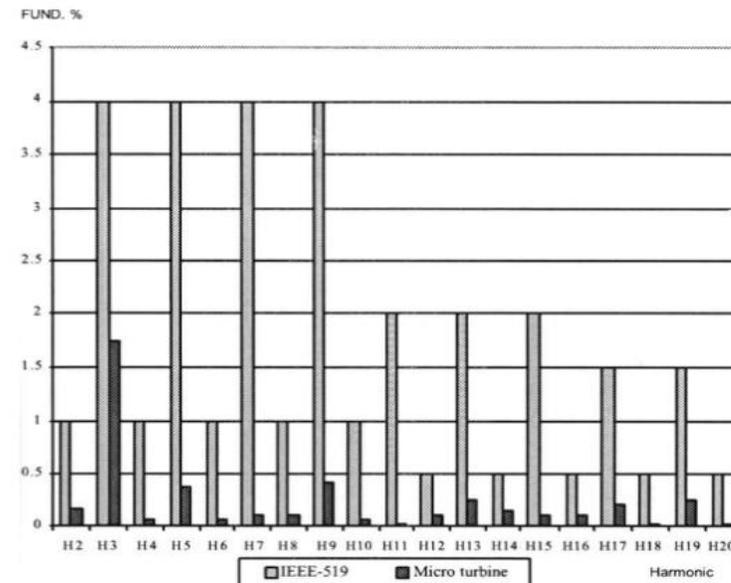
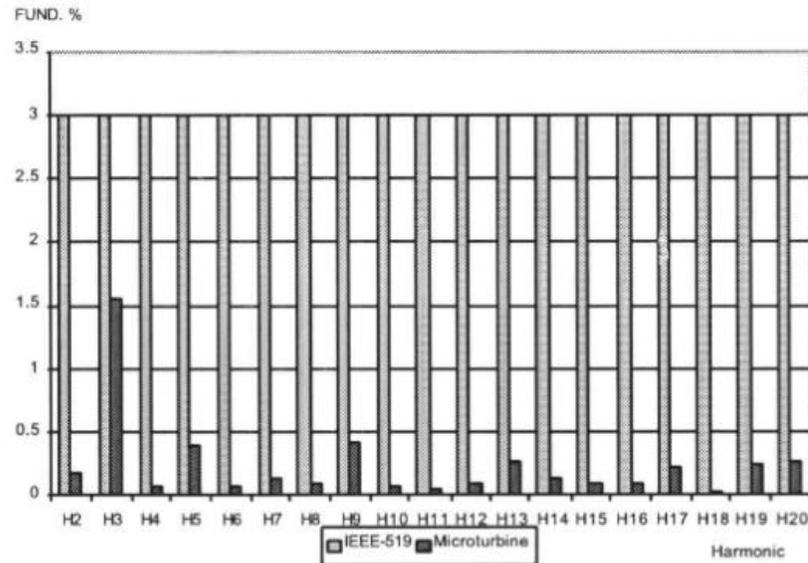


L'efficienza elettrica è definita come l'elettricità netta fornita dalla microturbina alla rete o al carico elettrico divisa per il gas naturale consumato.



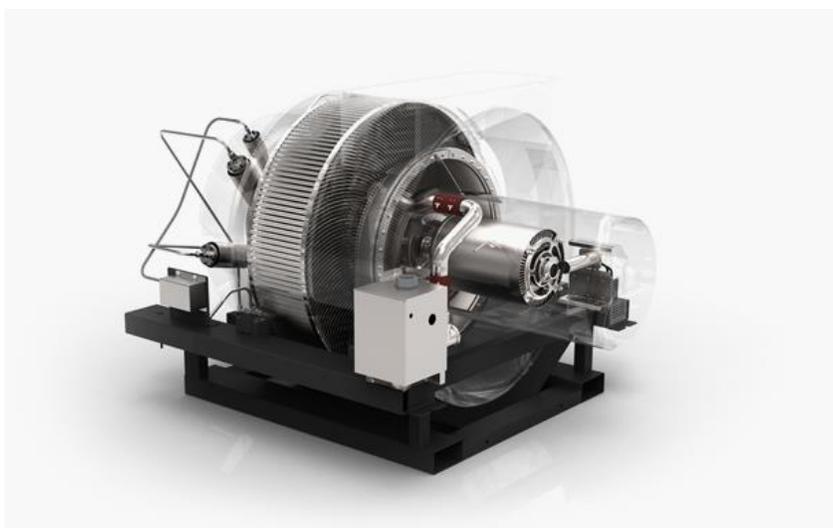
Uno dei parametri fondamentali che definisce la cosiddetta qualità energetica è la qualità dell'onda, data dal contenuto armonico dell'energia elettrica prodotta.

La potenza generata rispetta i limiti di distorsione di tensione e corrente indicati nelle norme IEEE 519 e CENELEC EN 50160-1999.



Le microturbine sono un sistema altamente competitivo in termini di efficienza complessiva qualità energetica ed emissioni di gas.

Ulteriori ricerche sulla parte elettrica come la frequenza di commutazione dei convertitori di potenza porterebbe ad un aumento dell'efficienza e ad un minor costo di investimento iniziale e di mantenimento.



Fine

Grazie per l'attenzione

