



All for dreams

Le micro reti intelligenti per la gestione efficiente dell'energia in impianti industriali.

**Giordano Torri
Nidec-ASI**

**Fondazione Megalia, 6° Giornata sull'efficienza energetica
Milano, 14 Maggio 2013**

More than 160 years of experience



The company can trace its origins back to the founding of Ansaldo in 1853 and was born as Ansaldo's *stabilimento elettromeccanico* in 1899.

From its inception, **Ansaldo Sistemi Industriali S.p.A.** (ASI) has specialized in providing innovative power control and system solutions that have satisfied hundreds of customers worldwide.

Today, as part of the Nidec Group, Nidec ASI is able to offer a wider range of customers solutions and services as a leading player in the supply of industrial automation systems, power electronics, electric motors and generators. ***Nidec ASI is now ready to chart the next 160 years.***

Il Progetto ZEUS

Zeus è il progetto che Nidec-ASI propone per risolvere le problematiche sorte negli ultimi anni in tema di energia.

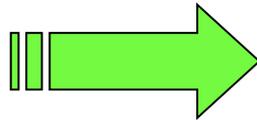
Zeus contiene diversi strumenti per risolvere i casi più svariati, quali l'efficienza energetica, il risparmio energetico, l'uso estensivo delle sorgenti rinnovabili, la power quality, le strutture di micro reti intelligenti.

Zeus è uno strumento flessibile ed adattabile a svariate situazioni tipicamente su piccola e media scala, con specifico riferimento a industrie, edifici pubblici, quartieri, zone remote, aree portuali.

Il percorso Zeus

Zeus si sviluppa su due piani: l'audit energetico ed i conseguenti interventi

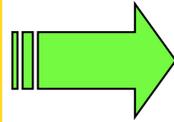
Audit energetico



Interventi

L'audit energetico esamina la situazione attuale, lo storico dati e valuta una gamma di interventi possibili.

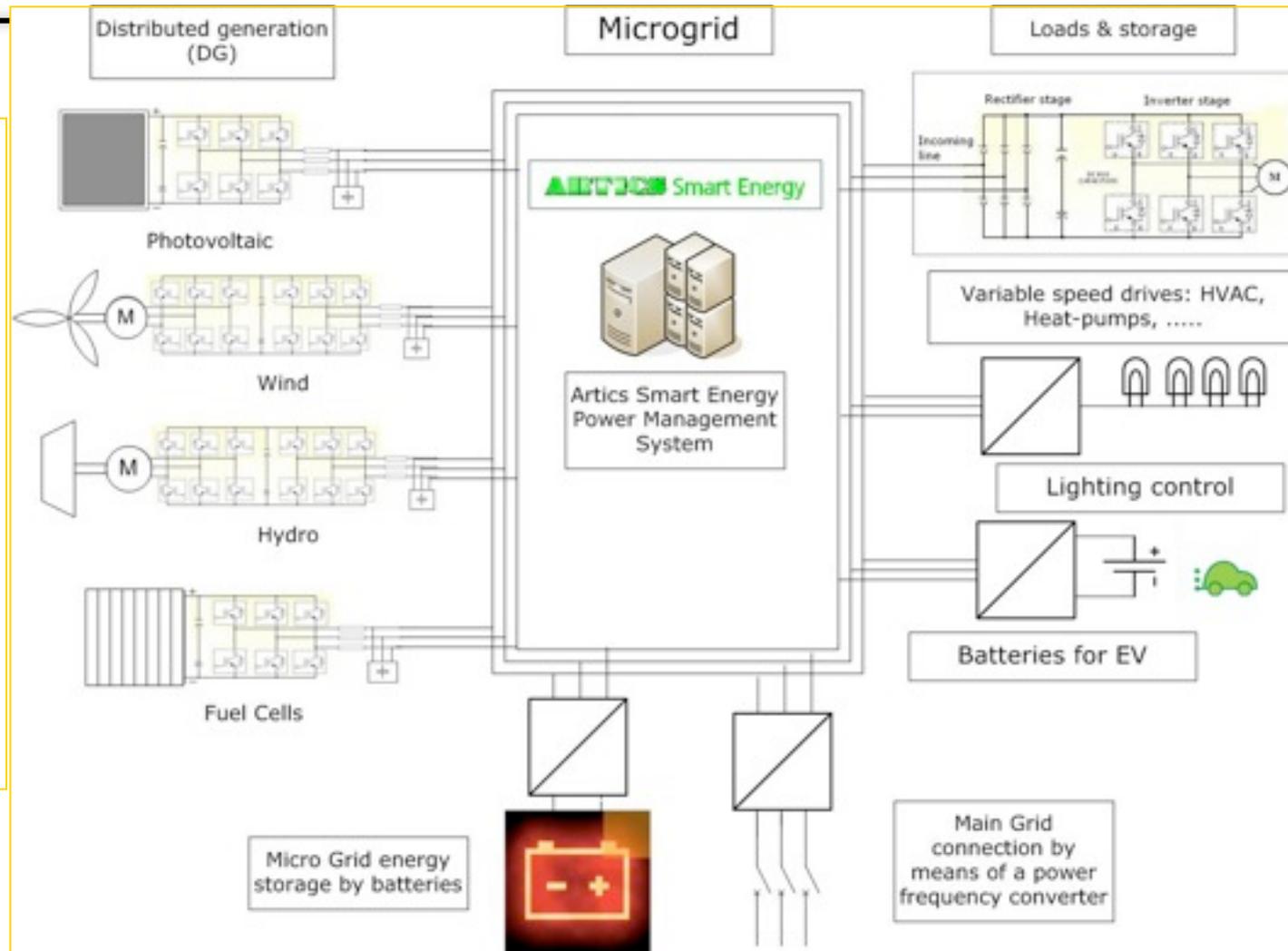
Audit energetico



- Definizione del perimetro di indagine.
- Individuazione al suo interno dei sottosistemi e/o dei componenti da esaminare.
- Rilievo puntuale di consumi attuali, storici ed eventualmente il monitoraggio su breve periodo.
- Individuazioni di possibili miglioramenti.
- Individuazione dei Kpls.
- Calcolo della convenienza economica.R.O.I.
- Pianificazione finale degli interventi.
- Attuazione dei progetti.

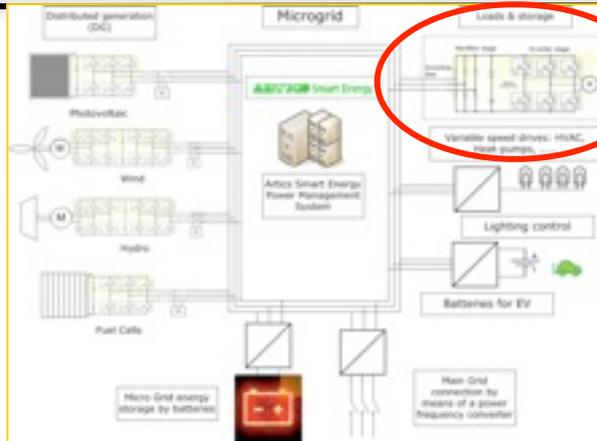
Tipologie di interventi

La gamma di possibili interventi può coprire il singolo componente quanto l'impianto completo per una micro rete intelligente. La figura mostra la tipica situazione di una porzione di rete elettrica dove coesistono carichi, generatori, accumulo di energia, connessione con rete principale e sistema di gestione.

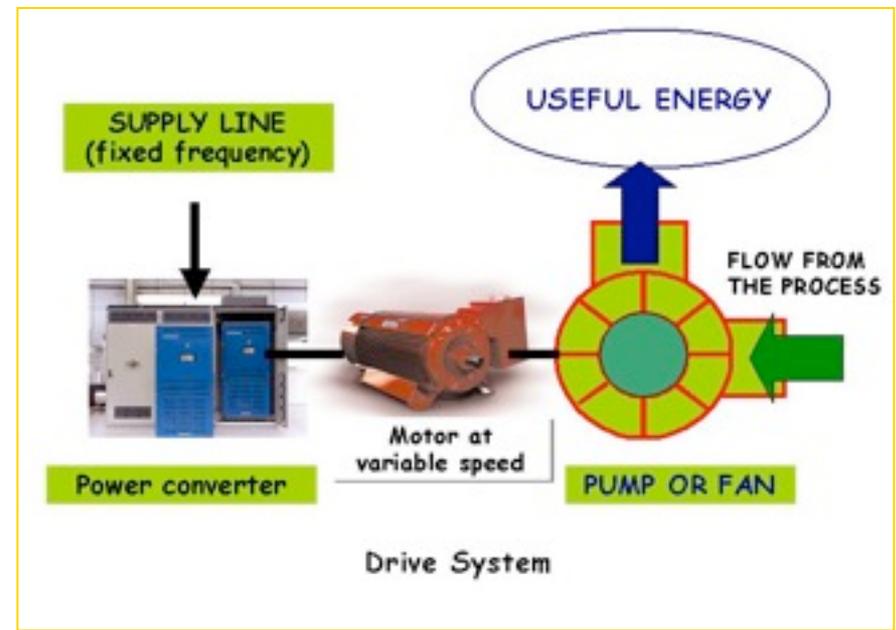
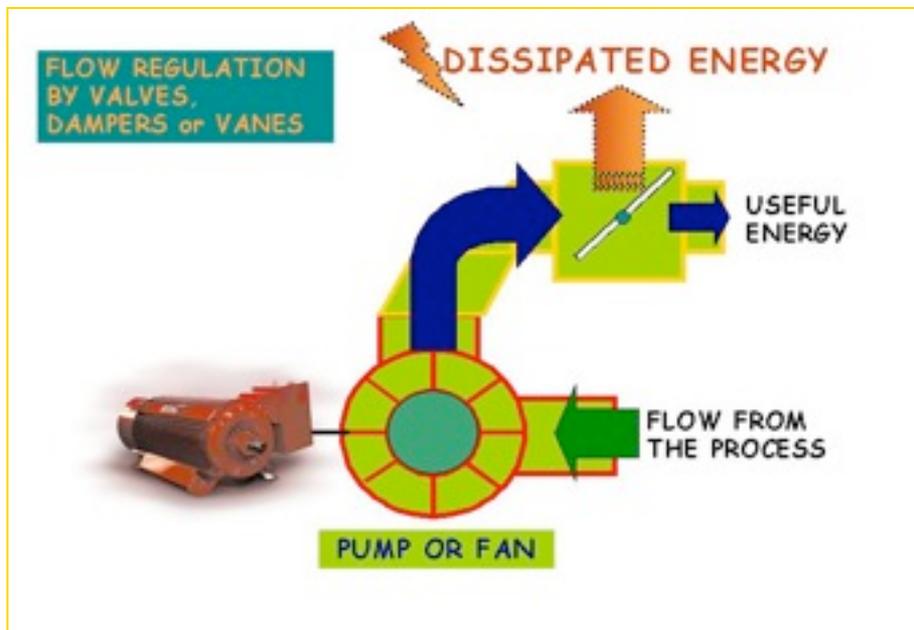


Interventi sul singolo componente

Tipologie di interventi – il caso più semplice 1: il singolo componente di carico.

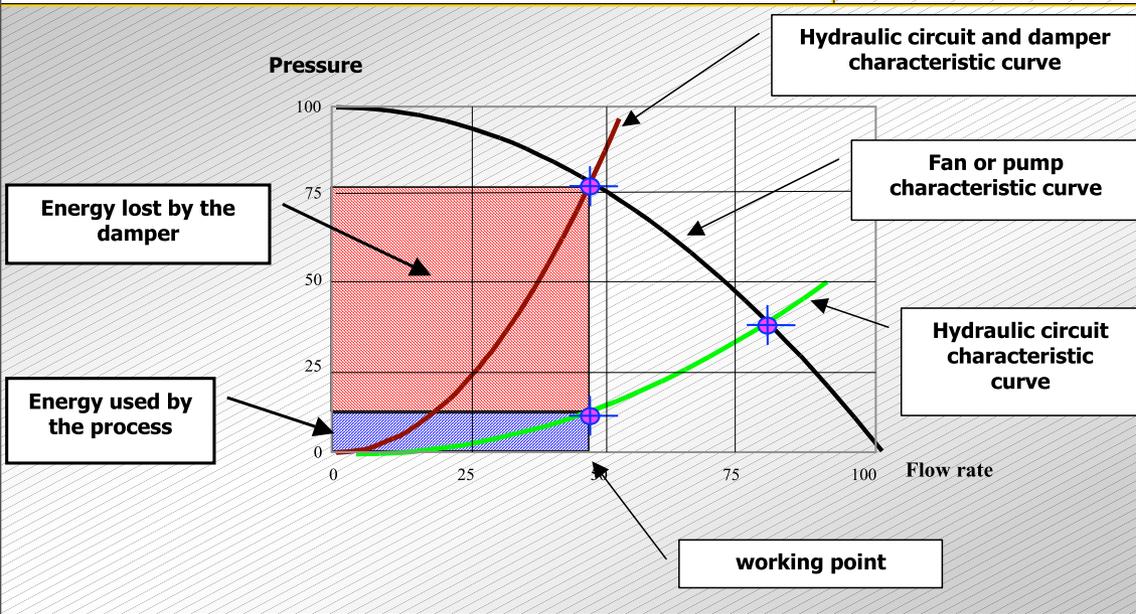
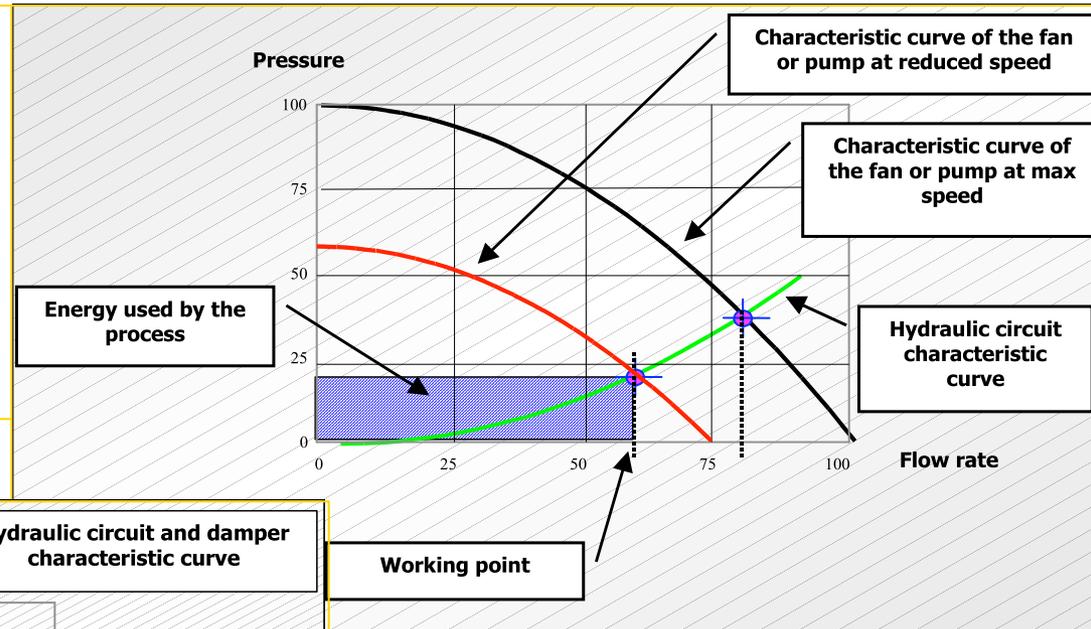


L'intervento più semplice riguarda l'efficienza energetica ed il risparmio energetico conseguibile a livello di singolo carico. Il caso dei carichi centrifughi spiega bene il risultato del risparmio di energia conseguente alla adozione della velocità variabile.



Tipologie di interventi – il caso più semplice 1: il singolo componente di carico.

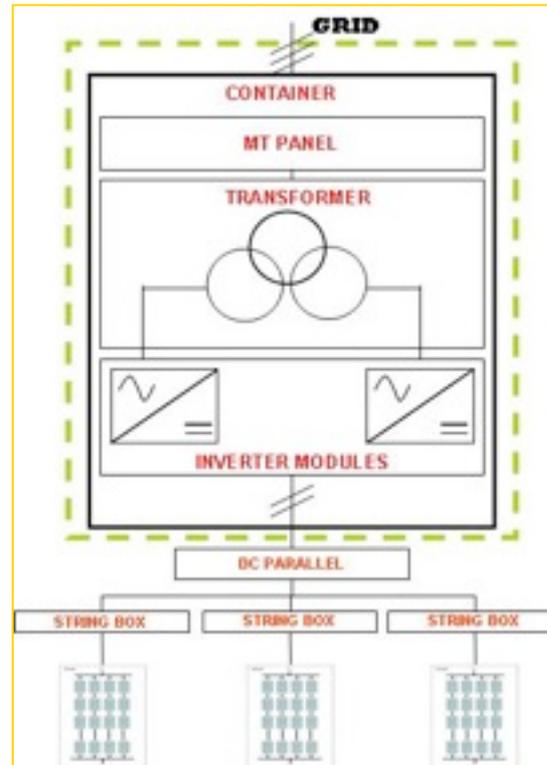
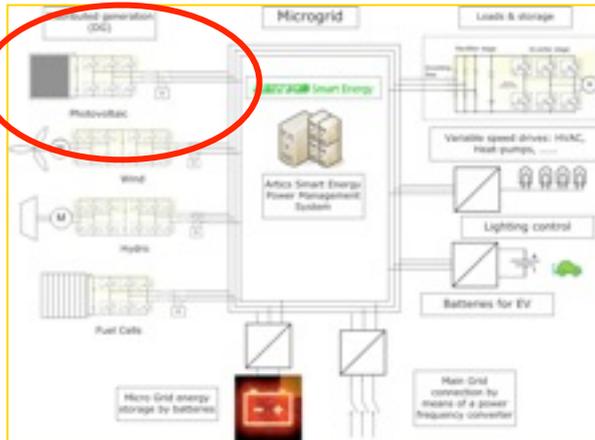
Il risultato del risparmio di energia conseguente alla adozione della velocità variabile è mostrato nelle due figure. A sinistra lo svantaggio della velocità fissa, a destra il risparmio energetico a velocità variabile.



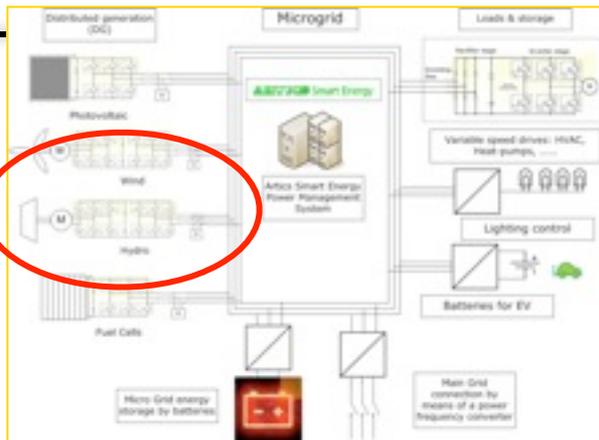
Tipologie di interventi – il caso più semplice 2a: il singolo componente di generazione distribuita PV.

Le sorgenti di energia distribuita da qualunque fonte siano esse alimentate sono dei validi interventi al fine di ridurre le emissioni di CO2, disporre di energia all'interno del proprio perimetro (autonomia), ridurre la propria bolletta energetica.

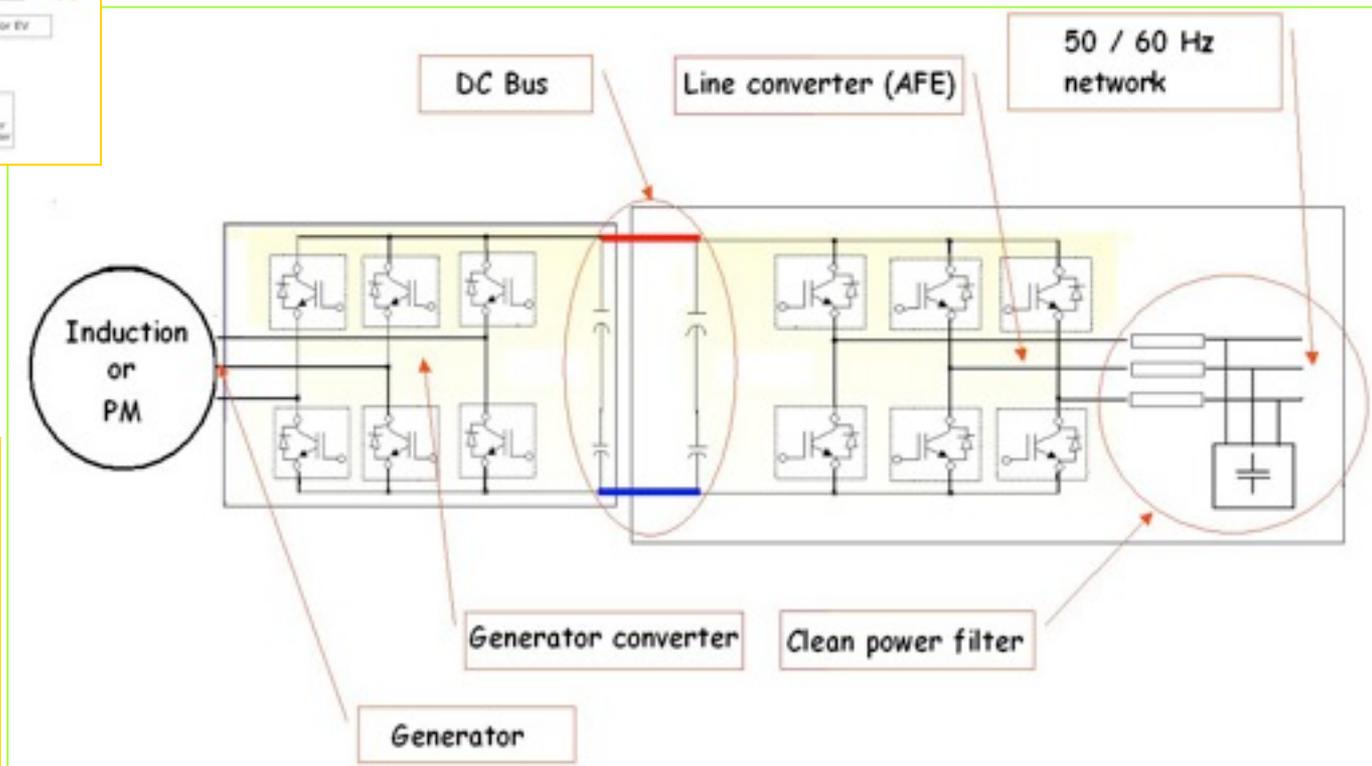
I casi più significativi coprono: eolico, fotovoltaico, biomasse, mini-idraulico



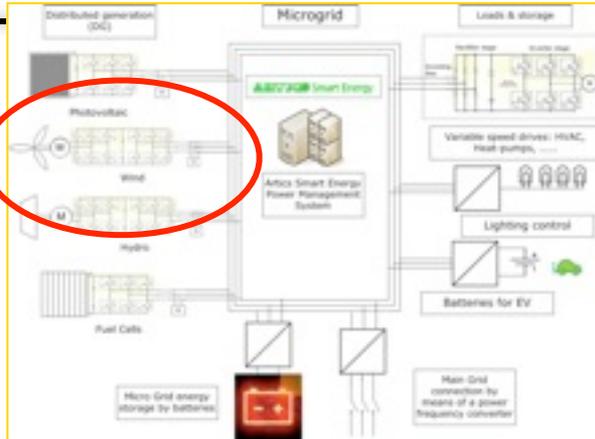
All for dreams



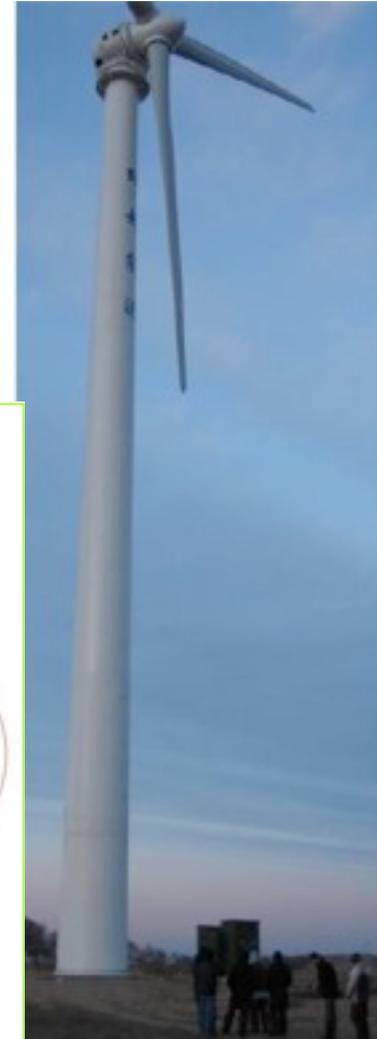
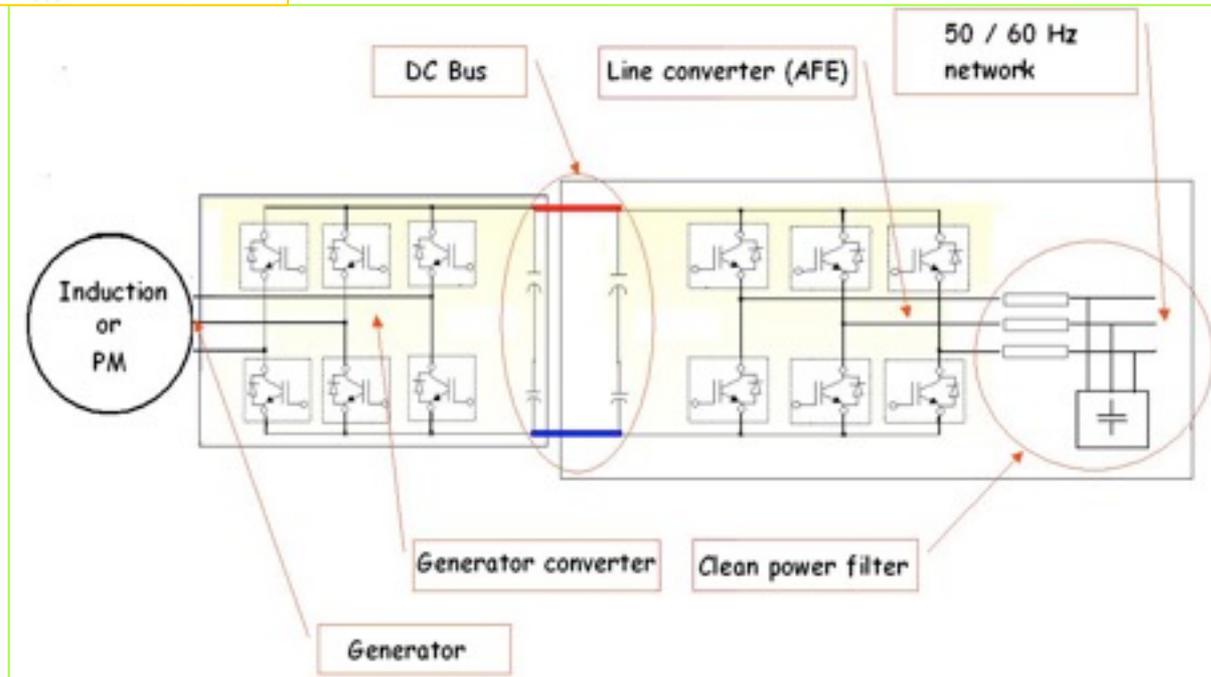
Generatore per minidro a magneti permanenti comandato da inverter AFE.



Tipologie di interventi – il caso più semplice 2c: il singolo componente di generazione distribuita wind.

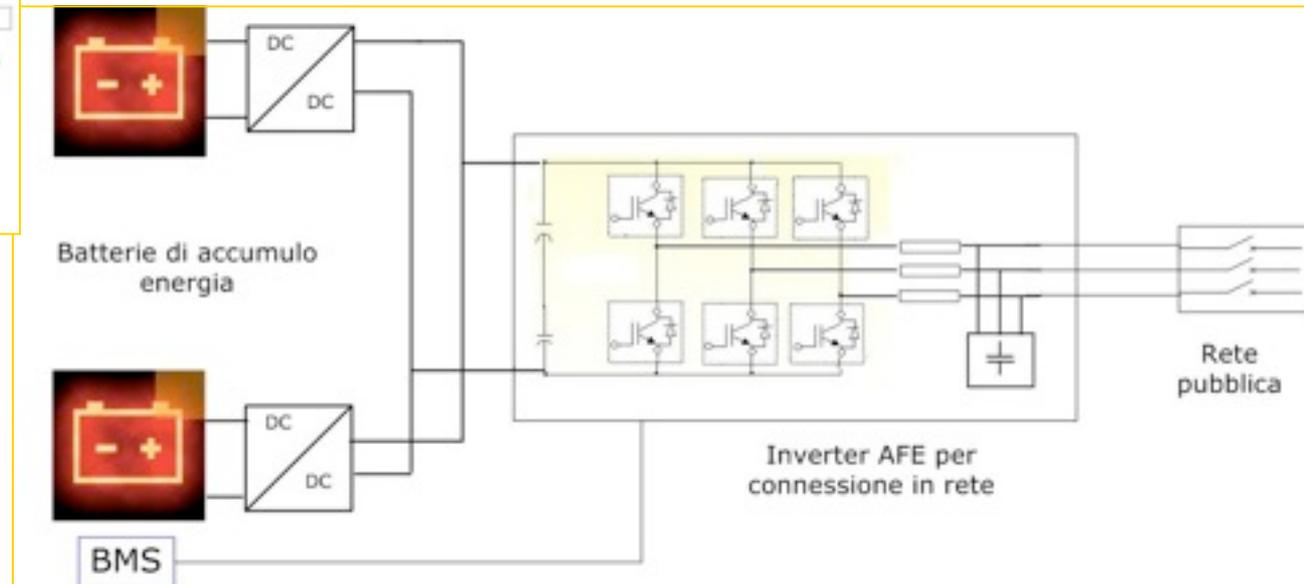
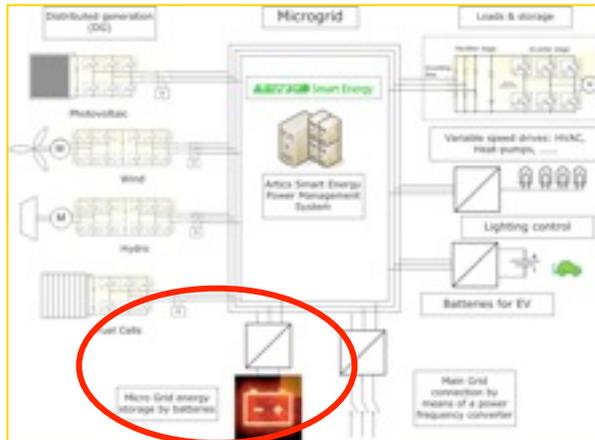


Generatore per turbina eolica a magneti permanenti comandato da inverter AFE.



Tipologie di interventi – il caso più semplice 3: il singolo componente di accumulo di energia.

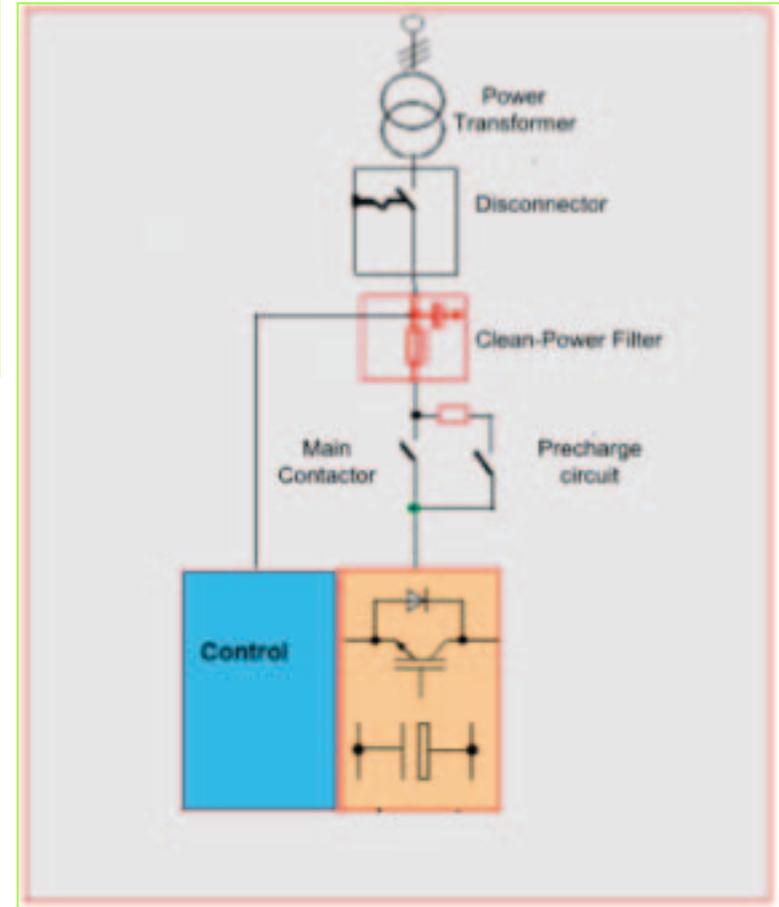
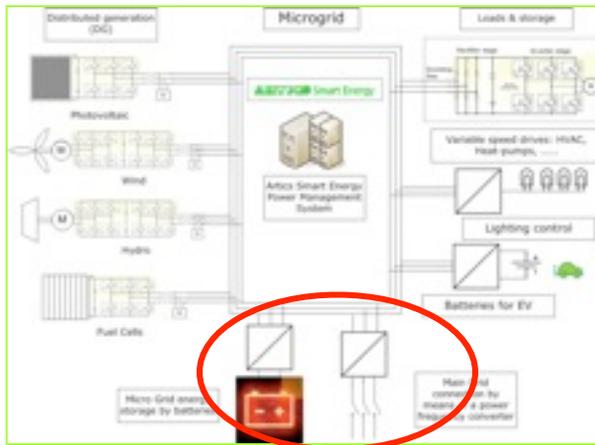
Le sorgenti di energia distribuita creano sulle reti disturbi in quanto la loro produzione non è programmabile. E' possibile oggi dotare le reti di sistemi di accumulo che fanno uso di batterie elettrochimiche, connesse in rete per tramite di un inverter.



Tipologie di interventi – il caso più semplice 4: il singolo componente di Power Quality.

All for dreams

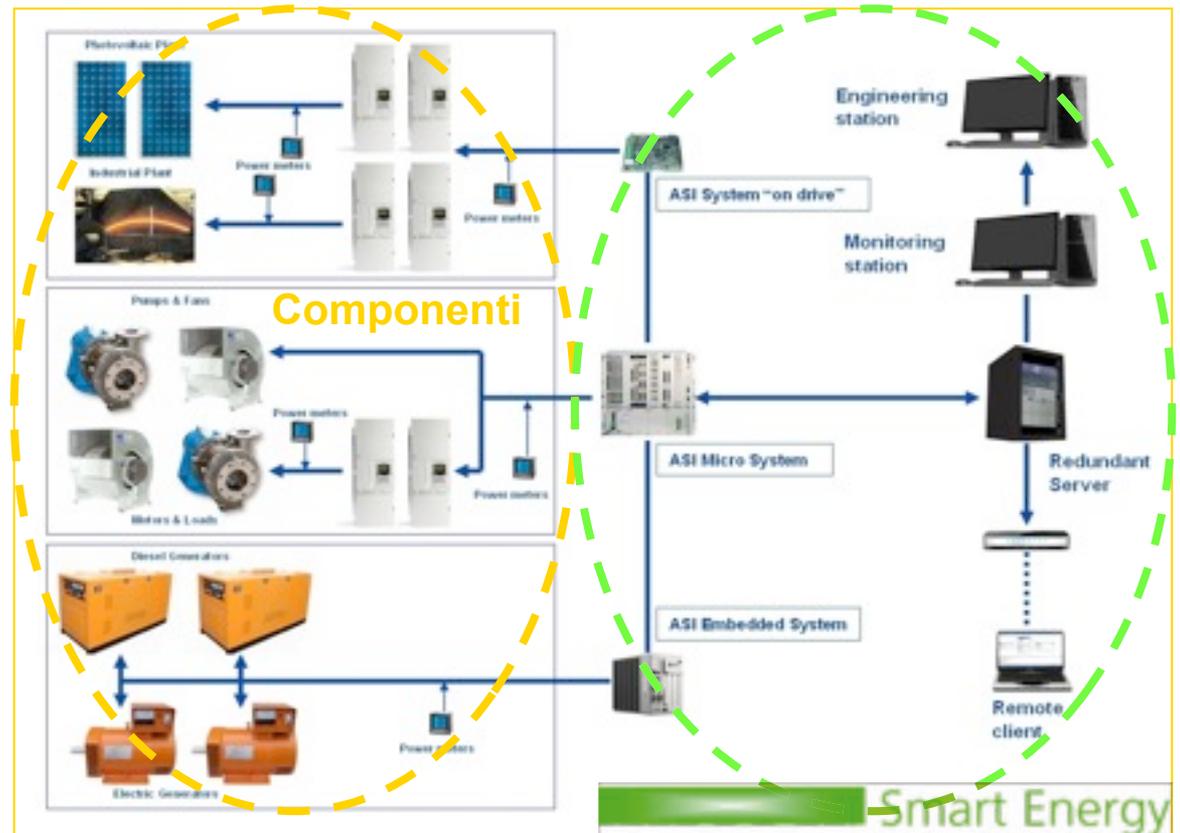
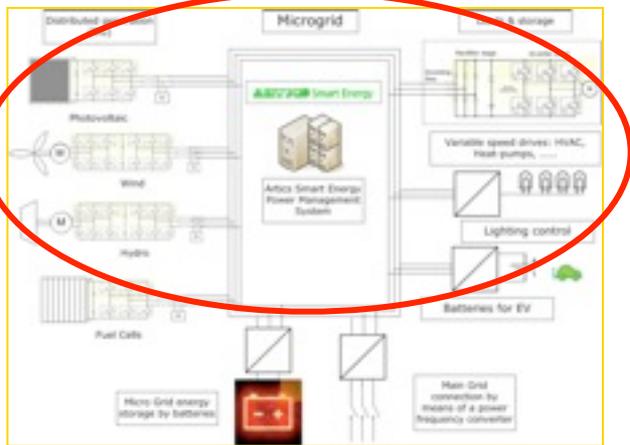
Le reti elettriche necessitano dell'uso di apparecchiature per ridurre lo scambio di potenza reattiva in determinati nodi, per compensare i fenomeni di flicker, per rendere più stabile la tensione. La tecnologia inverter consente di compensare i fenomeni richiamati mediante opportune tecniche di controllo. Si parla quindi di Compensatori Statici. Le tecnologie di conversione usata dai compensatori statici e dai sistemi di accumulo di energia sono simili e pertanto le due funzioni possono essere svolte da una sola apparecchiatura.



***Interventi su uno o più componenti con
l'ausilio di un Power Management System
(PMS)***

Tipologie di interventi – il caso con utilizzo di un PMS in combinazione con uno o più componenti, carichi e/o generatori distribuiti.

E' possibile associare un Power Managent System (PMS) ai dispositivi di controllo di potenza sia dei carichi sia dei generatori distribuiti, installati entro una rete delimitata. Il PMS esegue un continuo monitoraggio e misura sia dei consumi sia delle produzioni. Il PMS attua di conseguenza una gestione ottimale dei flussi di energia sulla rete per evitare situazioni di sovraccarico, di black-out, di prelievi eccessivi in ore di punta e bilancia i flussi di energia scambiati con la rete pubblica in funzione delle tariffe orarie. Nidec-ASI propone la piattaforma Artics Smart Energy per implementare il PMS.



Tipologie di interventi – il caso con utilizzo di un PMS in combinazione con uno o più componenti, carichi e/o generatori distribuiti.



Power Management System. Basic functions

Communications

Grid interface

Energy Management functions

Monitoring

Data acquisition & storage

Metering

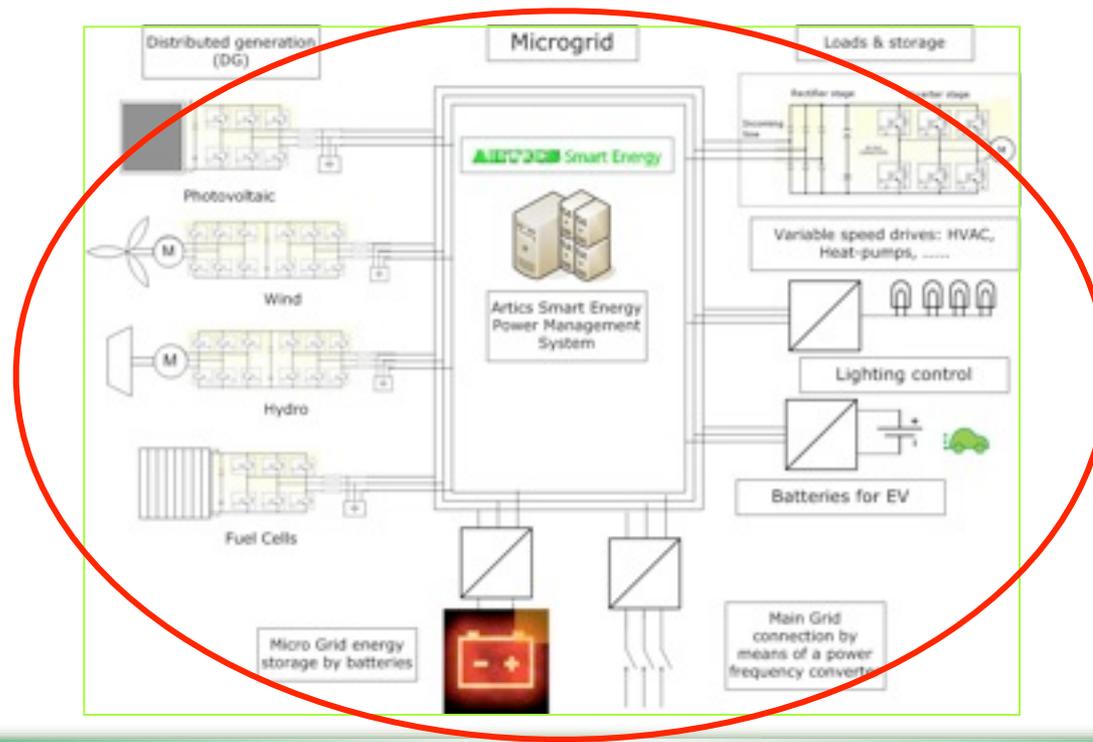
Il SW modulare del PMS installato in Artics Smart Energy consente di disporre di diverse funzionalità, tra le quali si distinguono le funzioni:

- “Metering”** ovvero il rilievo puntuale delle grandezze energetiche di impianto.
- “Energy Functions”**, ovvero l’insieme degli algoritmi in base ai quali sono gestiti i carichi ed i generatori per conseguire gli obiettivi di uso ottimale dell’energia e della qualità del servizio.
- “Monitoring”**, ovvero la presentazione dei dati di funzionamento, inclusi i KPI.

***Interventi su una porzione di rete (Micro Rete)
per renderla “Smart”***

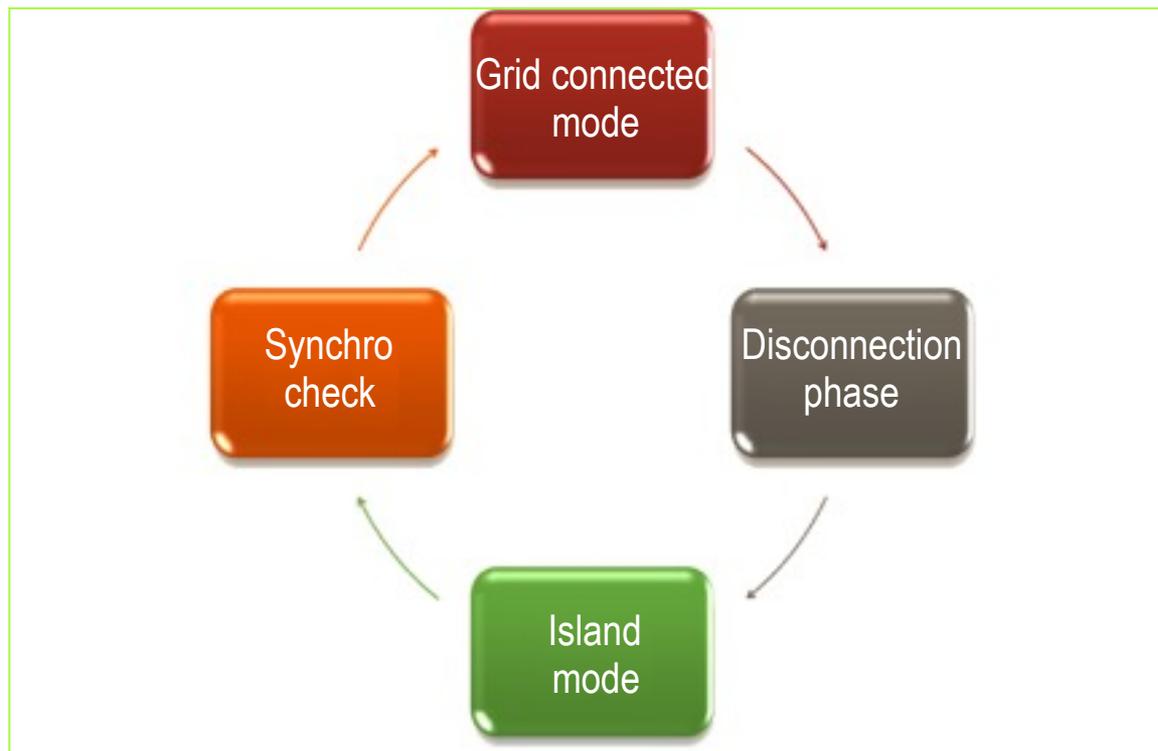
Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.

La rete energetica di un impianto industriale può funzionare entro certi limiti anche in assenza di una rete esterna se dotata di adeguata capacità di autoproduzione per soddisfare ai bisogno essenziali. La rete può essere considerata come una Smart Micro Grid, dotata di una funzionalità autonoma, utile in casi di black out della rete esterna. Se ciò accade, i carichi sono alimentati in continuità. Si possono contenere se non annullare i costi derivanti dalle perdite di produzione. Il funzionamento della Smart Micro Grid può essere vista come un sistema il cui funzionamento prescinde dal collegamento con la rete principale. In caso di disservizio di quest'ultima essa funziona in isola. Una Smart Micro Grid ben si adatta alla elettrificazione di impianti in zone remote, non servite da linee di trasmissione di energia oppure servite da reti deboli, affette da molti disturbi ed interruzioni.



Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.

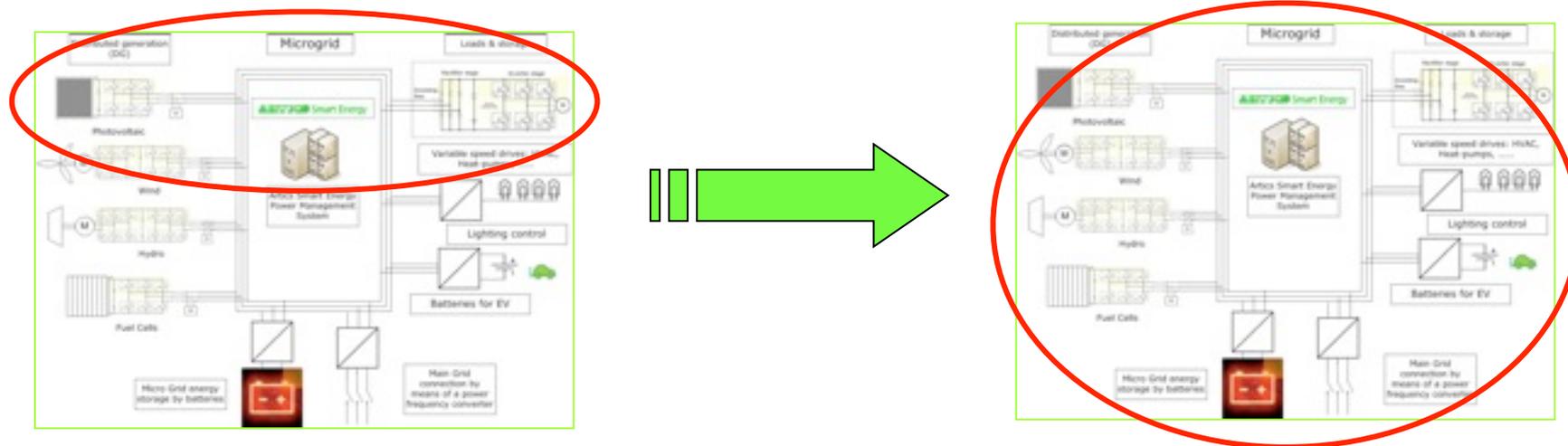
Una Smart Micro Grid ha due stati possibili di funzionamento stabile. Il primo in connessione con la rete esterna, il secondo in isola disconnessa da ogni altra rete o sottorete.



Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.

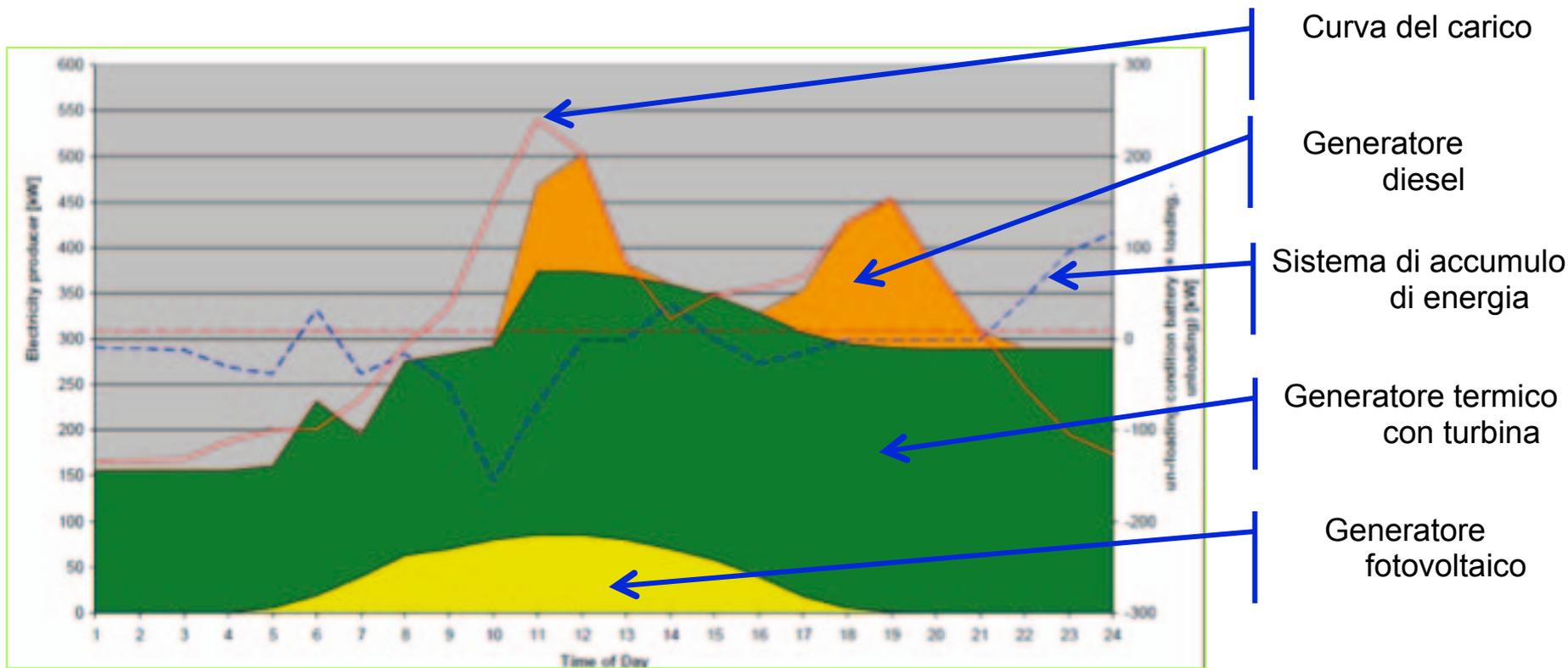
L'evoluzione di una semplice rete governata da un PMS verso una rete Smart richiede due presupposti:

- ❑ generatori “attivi”, con i quali sia possibile eseguire una regolazione primaria e secondaria di frequenza e di tensione. I generatori Nidec-ASI già presentati nelle sezioni precedenti possiedono tale caratteristica.
- ❑ sistema di controllo della stabilità della rete in frequenza ed in tensione. Il sistema Artics Smart Energy incorpora queste funzionalità.

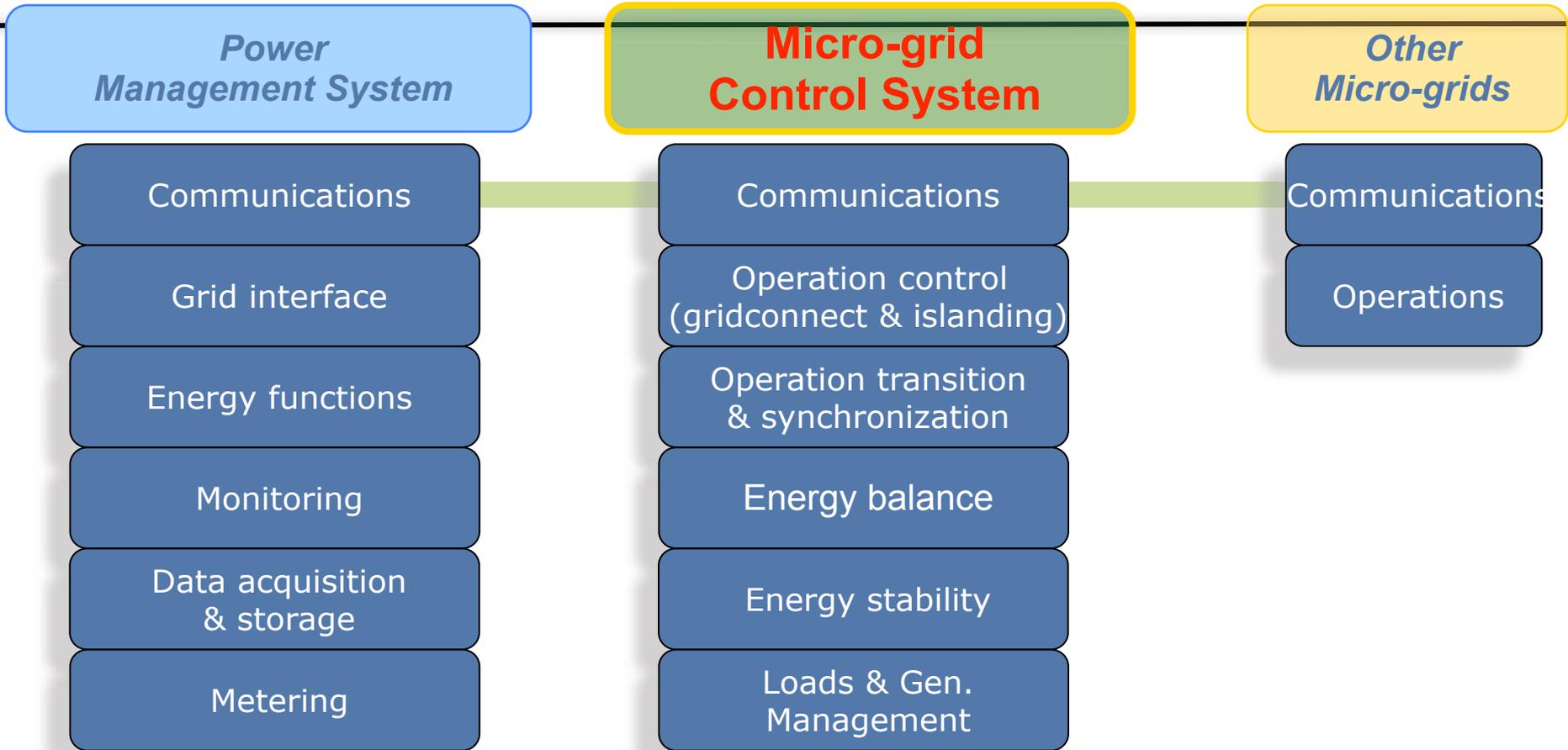


Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.

Il dimensionamento delle sorgenti di energia viene valutato in funzione dell'assorbimento dei carichi distribuendolo tra le varie fonti. Uno studio dell'andamento giornaliero dei carichi permette di ottimizzare la produzione di energia dalle varie sorgenti. Qui sotto un esempio con generatori tradizionali e sorgenti rinnovabili, unitamente ad elementi di accumulo.

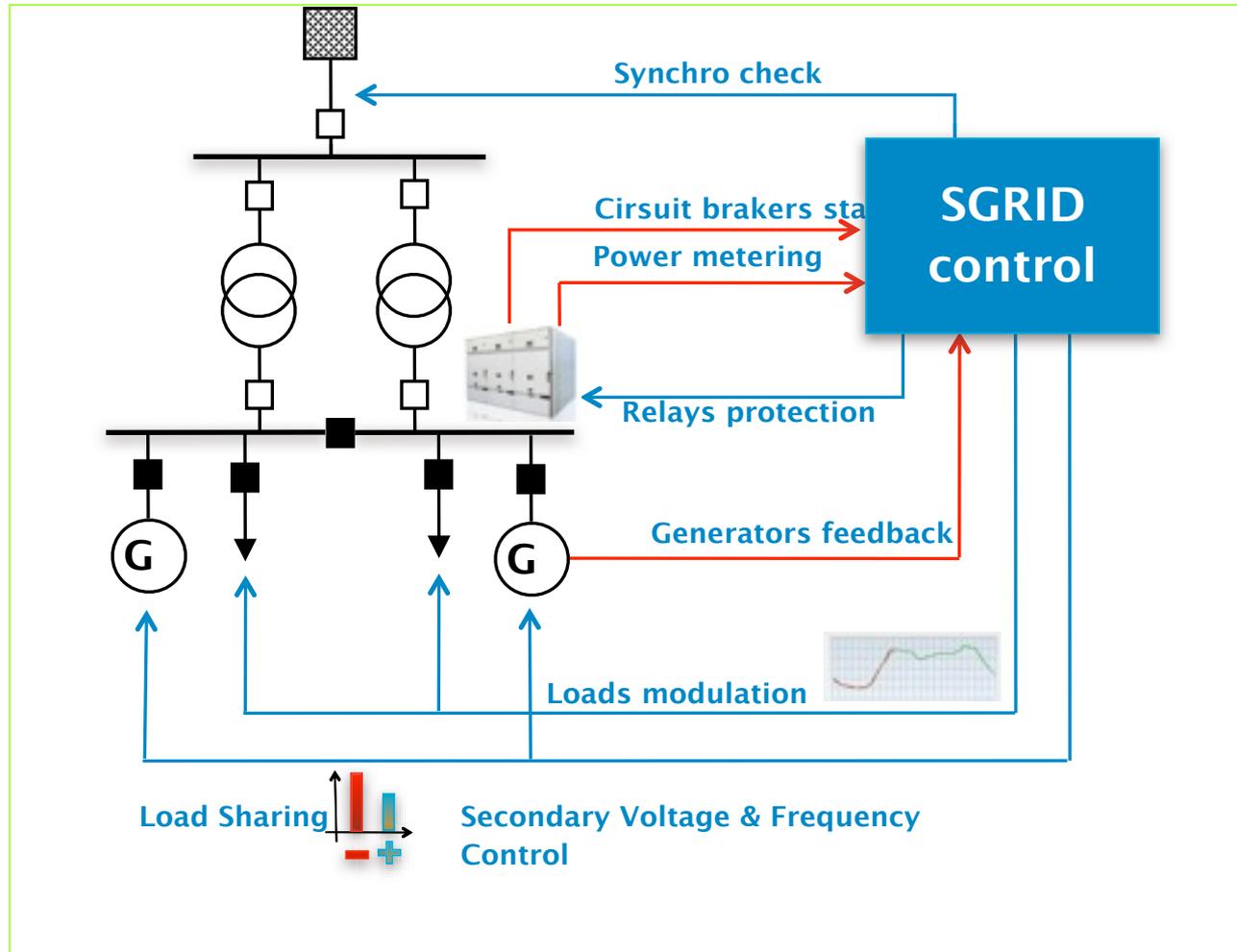


Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.



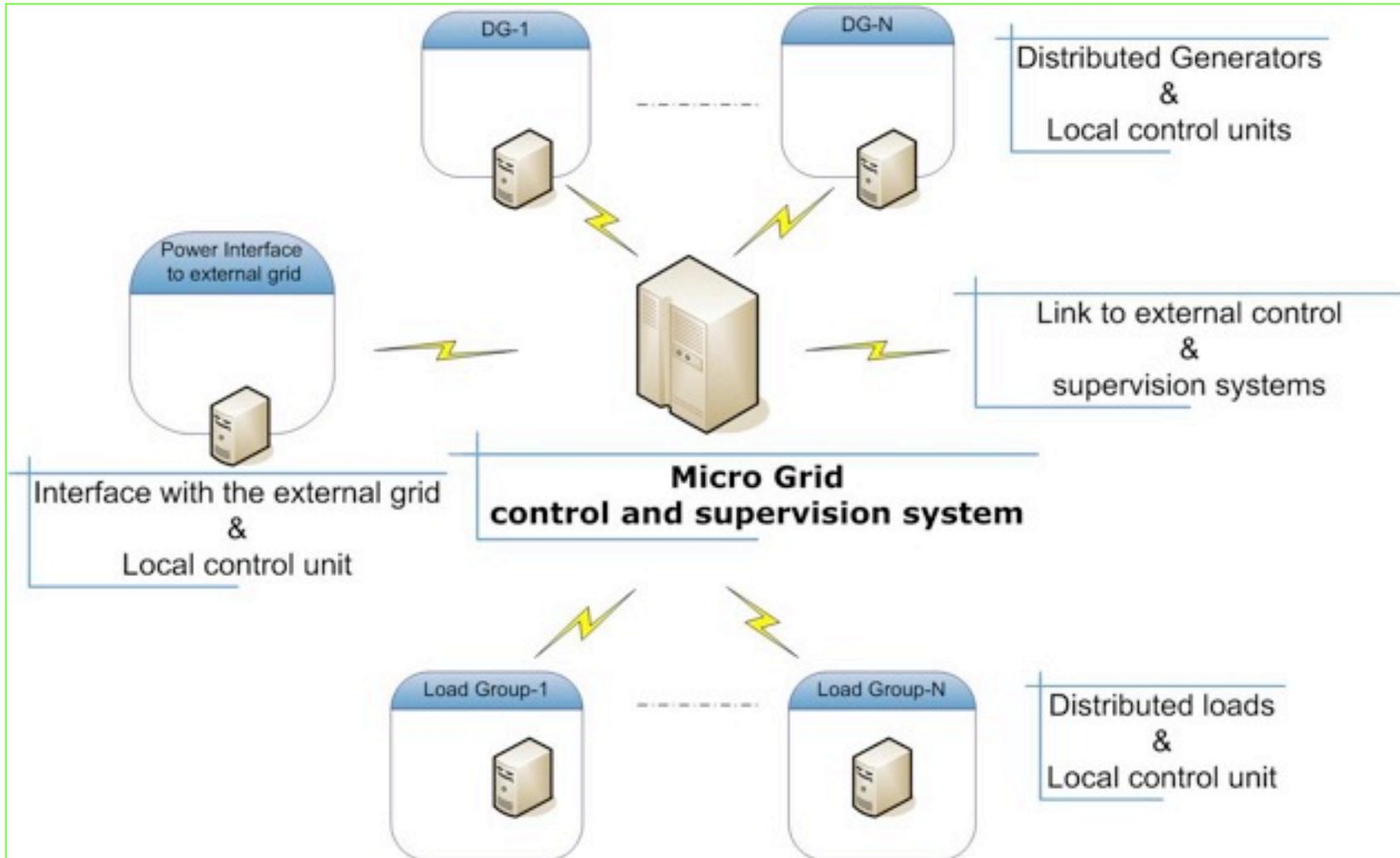
Artics Smart Energy evolve dal tradizionale PMS verso un sistema che consenta di controllare la stabilità della tensione e della frequenza di rete, aggiungendo una serie di funzionalità dedicate alla gestione della rete in termini di stabilità di frequenza e di tensione.

Tipologie di interventi – il caso più complesso è la configurazione di una porzione di rete in maniera tale da poterla rendere autonoma. SMART MICRO GRID.



- **Controllare i flussi di energia in una micro smart grid:**
 - **Livellare produzione e consumo di energia.**
 - **Contenere le richieste di picchi di potenza.**
 - **Ottimizzare le richieste di potenza ai fini di conseguire la massima efficienza energetica.**
 - **Conseguire il massimo utilizzo delle sorgenti rinnovabili.**
 - **Prevedere sia la capacità di produzione di energia da parte delle DG che la richiesta di energia dai carichi nel breve e medio periodo.**
 - **Gestire la priorità dei carichi.**
 - **Gestire lo scambio di energia con la rete esterna.**
- **Supervisione dell'intera smart micro grid.**
- **Gestione delle condizioni di guasto, sia esse interne alla rete che esterne, con l'eventuale gestione della rete in "isola".**

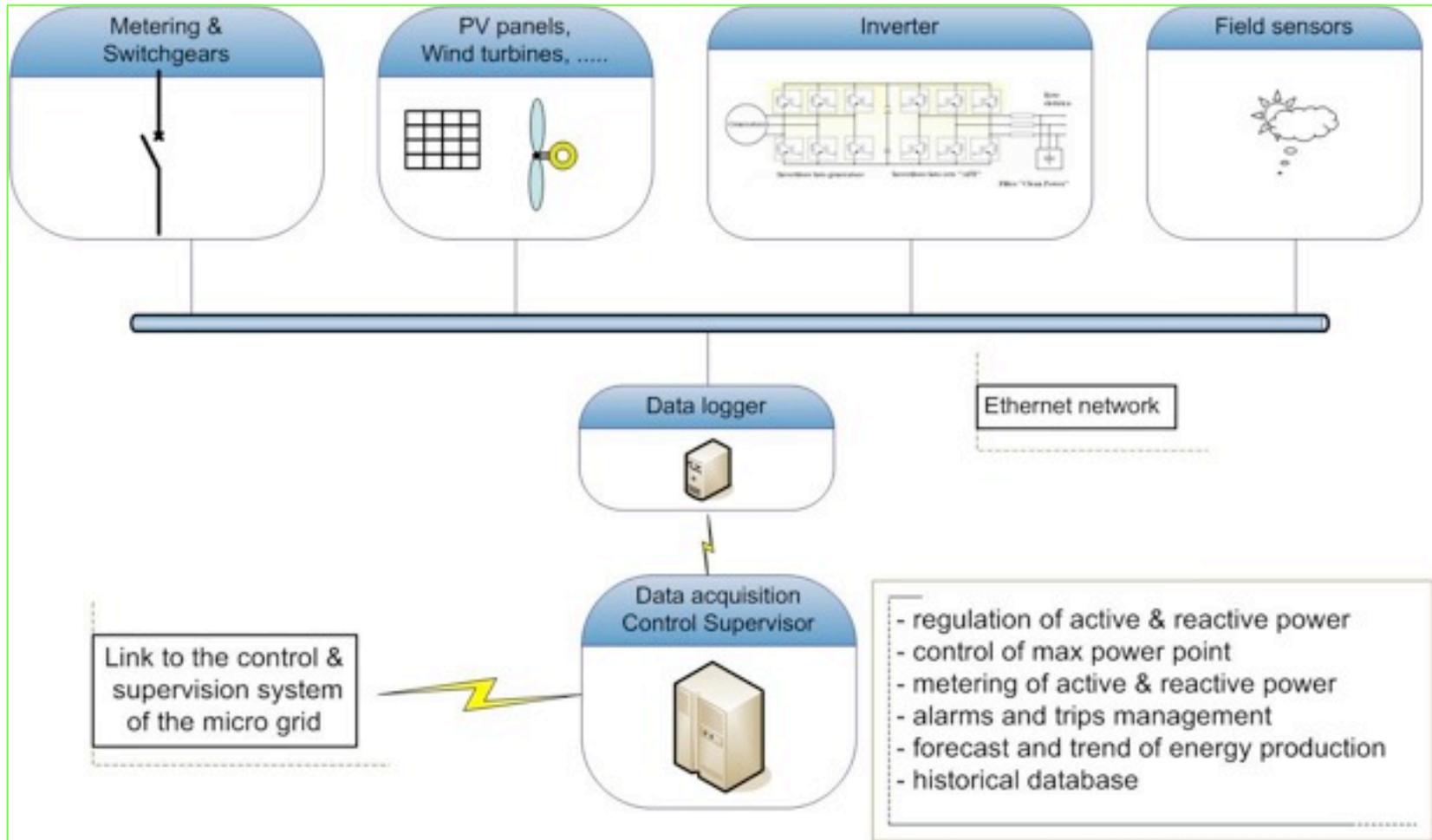
Smart Energy



- **Gestione della potenza attiva e reattiva.**
- **Inseguimento del punto di massima potenza per il miglior utilizzo delle sorgenti rinnovabili.**
- **Misure delle potenze attiva e reattiva prodotta.**
- **Gestione delle condizioni di allarme e guasto.**
- **Previsione della produzione di energia nel medio e nel breve termine.**
- **Gestione del data-base storico.**

Controllare le sorgenti distribuite di energia

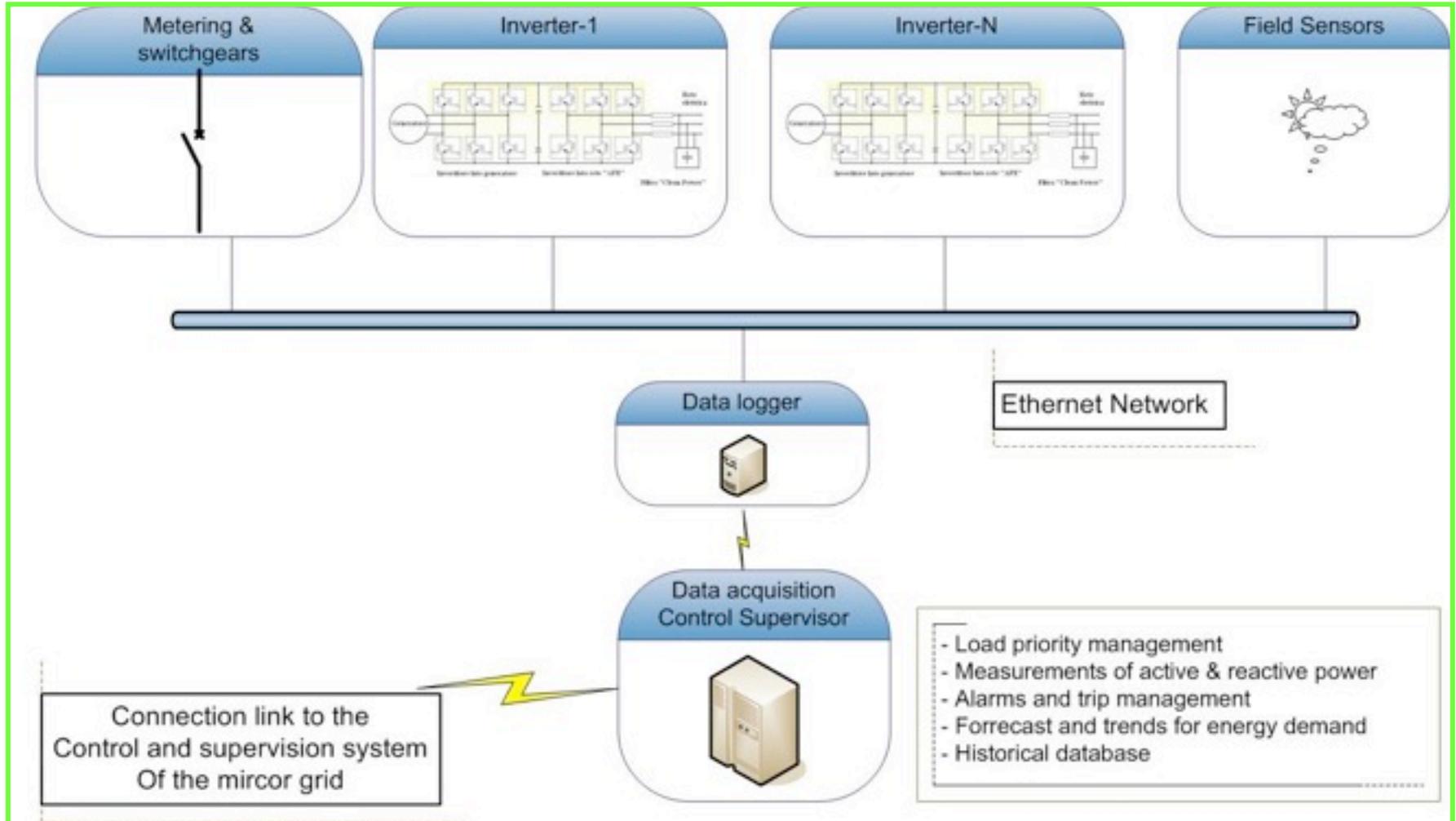
Smart Energy



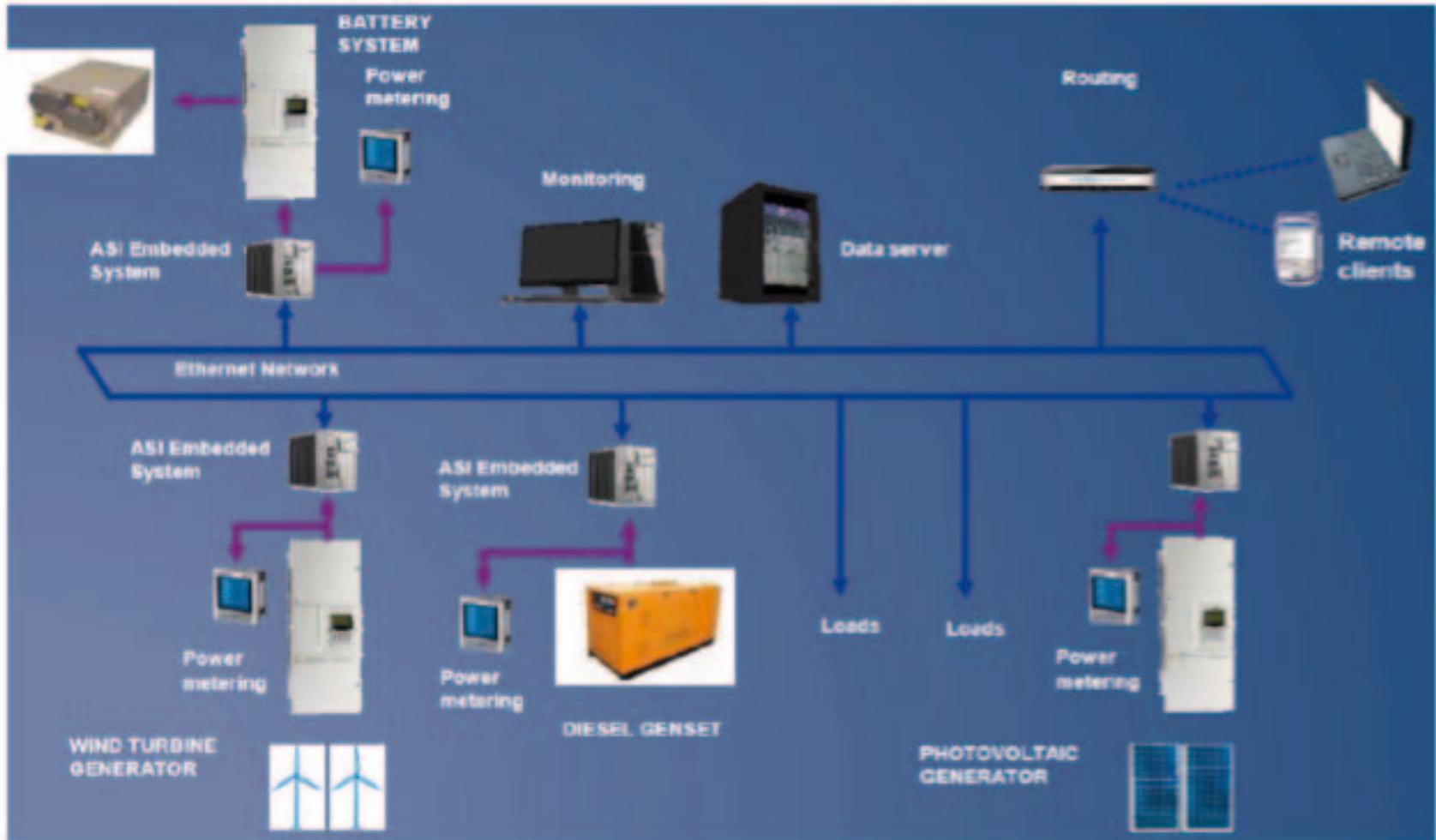
- **Raggruppare i carichi secondo un ordine logico e/o funzionale e/o di installazione.**
- **Gestione della priorità dei carichi.**
- **Gestione degli allarmi e delle condizioni di guasto.**
- **Previsione delle richieste di energia nel breve e nel medio periodo.**
- **Gestione del data-base storico.**

Controllare i carichi di una smart micro grid

Smart Energy



Un caso concreto di micro rete con autonoma autoproduzione



Grazie per
l'attenzione

www.nidec-asi.com