

# L'Europa sceglie i DRUPS Hitec per l'alimentazione del Centro Meteo di Bologna (Case Study)

Ing. Anna Bruno  
Amministratore delegato di Atme SpA



Video completo al [link](https://youtu.be/66PTwGvgUyU) <https://youtu.be/66PTwGvgUyU>

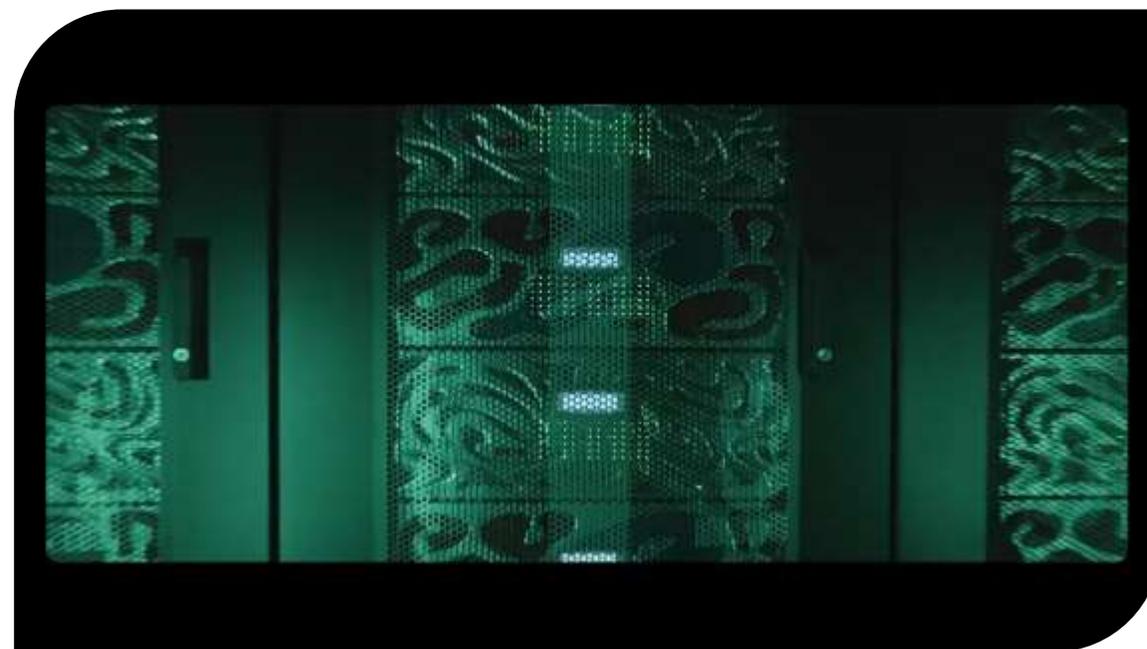
## Stefano Bonaccini

Presidente della Regione Emilia-Romagna

## Mario Draghi

Presidente del Consiglio

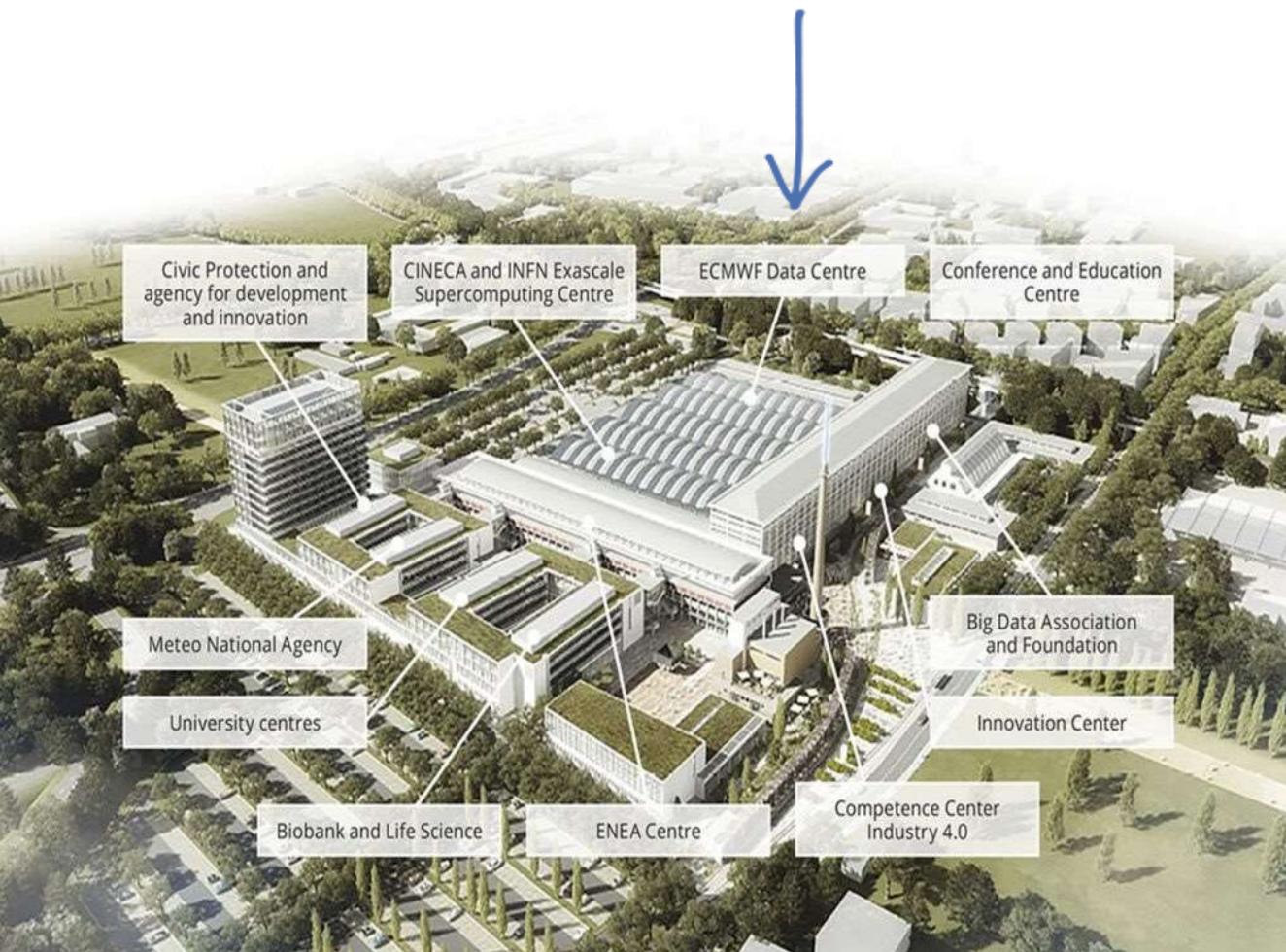
**Stefano Accorsi**  
Attore



Video completo al [link](https://youtu.be/96TfXHCWxf8): <https://youtu.be/96TfXHCWxf8>

# Il Tecnopolo di Bologna

la Data Valley Italiana



Regione Emilia-Romagna



Notizie / 2021 / Giugno

mercoledì, 16 giugno 2021

## Data Valley Emilia-Romagna, c'è la firma: al Tecnopolo di Bologna arrivano i supercomputer del Centro Meteo Europeo

Regione, Ministero degli Esteri e ECMWF siglano l'atto di consegna dei nuovi spazi all'organismo continentale

Letture facilitata



La firma dell'accordo per la consegna (*handover*) della infrastruttura che ospita il nuovo Data center di Ecmwf, una delle macchine per il calcolo ad alta prestazione più importanti al mondo.

Oggi, in diretta telematica, l'accordo tra Regione Emilia-Romagna, Ministero degli affari esteri e della cooperazione internazionale e Centro Europeo per le Previsioni Meteorologiche a Medio Termine (Ecmwf), organismo internazionale con sede a Reading in Gran Bretagna.

Erano presenti in collegamento l'assessore regionale a Sviluppo e lavoro **Vincenzo Colla**, il sottosegretario di Stato al Ministero degli affari esteri **Manlio Di Stefano**, il direttore generale dell'Ecmwf **Florence Rabier**.

L'infrastruttura ha sede all'interno del Tecnopolo di Bologna, nell'ex Manifattura Tabacchi della città. La scelta del **Tecnopolo di Bologna** come sede per il 'cuore tecnologico' di Ecmwf è avvenuta a seguito della candidatura da parte del Governo italiano nel 2016-17. Il successo della candidatura ha portato il Governo italiano ed Ecmwf a sottoscrivere l'*hosting agreement*, ratificato con la legge 170/2017. La consegna dell'infrastruttura avviene in attuazione di quanto sancito.



# Il Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine

Link: [ECMWF | Advancing global NWP through international collaboration](#)



Image: Stephen Shepherd

The European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) is an independent intergovernmental organisation supported by 35 states.

ECMWF is both a research institute and a 24/7 operational service, producing and disseminating numerical weather predictions to its Member States. This data is fully available to the national meteorological services in the Member States. The Centre also offers a catalogue of forecast data that can be purchased by businesses worldwide and other commercial customers. The supercomputer facility (an associated data archive) at ECMWF is one of the largest of its type in Europe and Member States can use 25% of its capacity for their own purposes.

The organisation was established in 1975 and now employs around 390 staff from more than 30 countries. ECMWF is one of the six members of the Co-ordinated Organisations, which also include the North Atlantic Treaty Organisation (NATO), the Council of Europe (CoE), the European Space Agency (ESA), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), and the European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT).

ECMWF is headquartered in Reading, UK, with additional sites in Bologna, Italy, and Bonn, Germany.

Organizzazione  
inter governativa  
indipendente

Produce modelli  
numerici di  
previsione  
meteorologica  
dal 1975

390 dipendenti,  
in 30 nazioni, con  
sede principale in  
UK e siti a  
Bologna e Bonn



Image: © agsandrew/Stock/Getty Images Plus

Improving the skill and detail of ECMWF predictions is a computationally expensive process. Changes are needed throughout the entire NWP processing chain if we are to exploit the new technologies that will lead to exascale capabilities.

ECMWF will also seek to minimise power consumption leading to both effective and efficient computation.

ECMWF's Scalability Programme, launched in 2013, brings together meteorological modellers, computer scientists, mathematicians and hardware providers from around the world for a coordinated approach to hardware and software development.

Find out more about our supercomputing facilities and how to access our computing facilities.

Sfruttare le  
nuove tecnologie  
per ottenere  
prestazioni  
«EXASCALE»

Minimizzare i  
consumi per una  
capacità di  
calcolo efficace  
ed efficiente

# Perché i DRUPS e perché l'anello IP

# DRUPS = gruppo rotante di continuità ad asse orizzontale con diesel in asse

Assolve da solo a **tutte le funzioni** di:

- UPS
- Immagazzinamento di energia
- Rifasamento
- Filtro armoniche
- Gruppo elettrogeno

Non ha bisogno di condizionamento  
 (una ventola di raffreddamento è sufficiente).

Elimina rischi esplosione, incendio, tossicità, smaltimento.

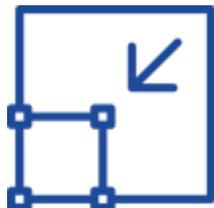
Può essere completamente installato in **container (super-insonorizzato) da esterno**.

Un'unica selettività delle protezioni sia in presenza che in assenza di rete (lcc a valle > 14 In).

Possibilità di lavorare con carichi capacitivi (cosf < 0,8 in anticipo) senza detaratura.



# Risparmio di spazio

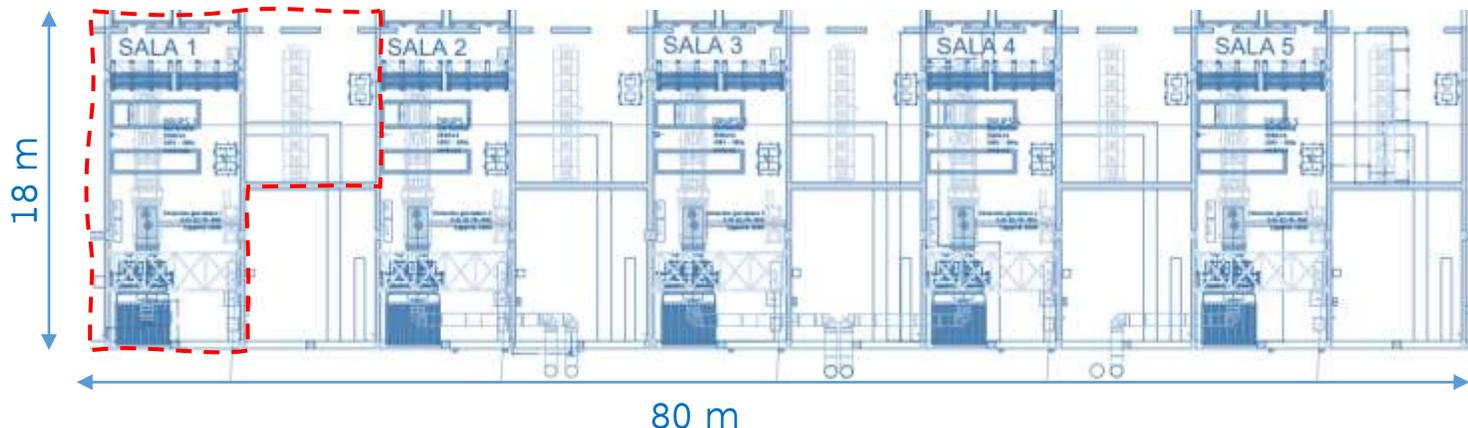


5 sale da 200m<sup>2</sup> ciascuna per un totale di **1.000m<sup>2</sup>**

5 **DRUPS** da 2500 kVA (**12.500kVA** totali)



Densità di potenza **12 kVA/m<sup>2</sup>**



## Footprint DRUPS

Installazione in locale  
19,8 kVA/m<sup>2</sup>

Installazione in container  
da 22,5 kVA/m<sup>2</sup>  
a 33,8 kVA/m<sup>2</sup>

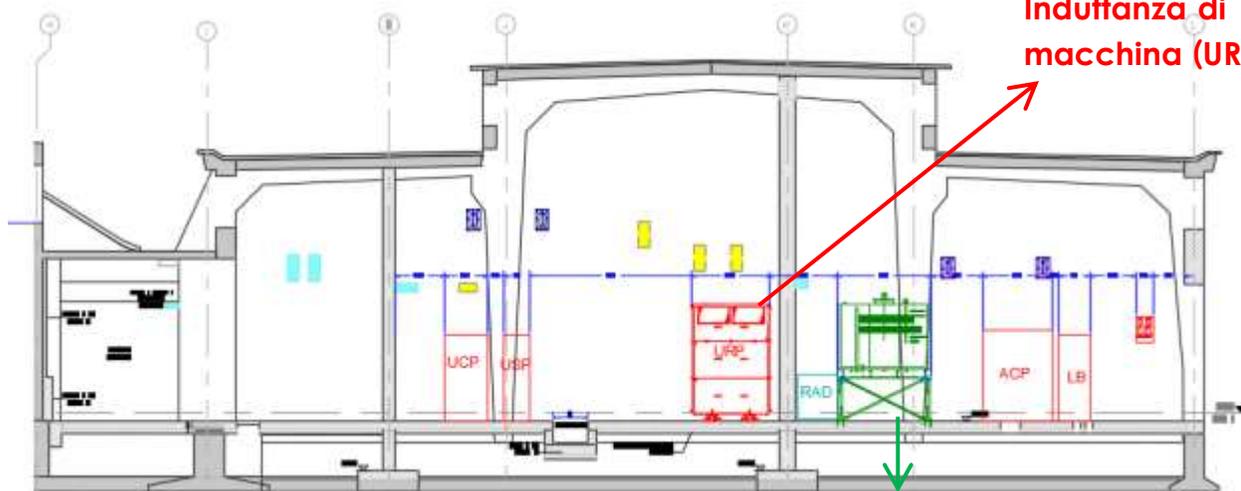
# Installazione – sala macchina

Insonorizzazione  
aria uscita  
(a pavimento)

Insonorizzazione  
aria ingresso  
(a soffitto)



Induttanza di  
macchina (URP)

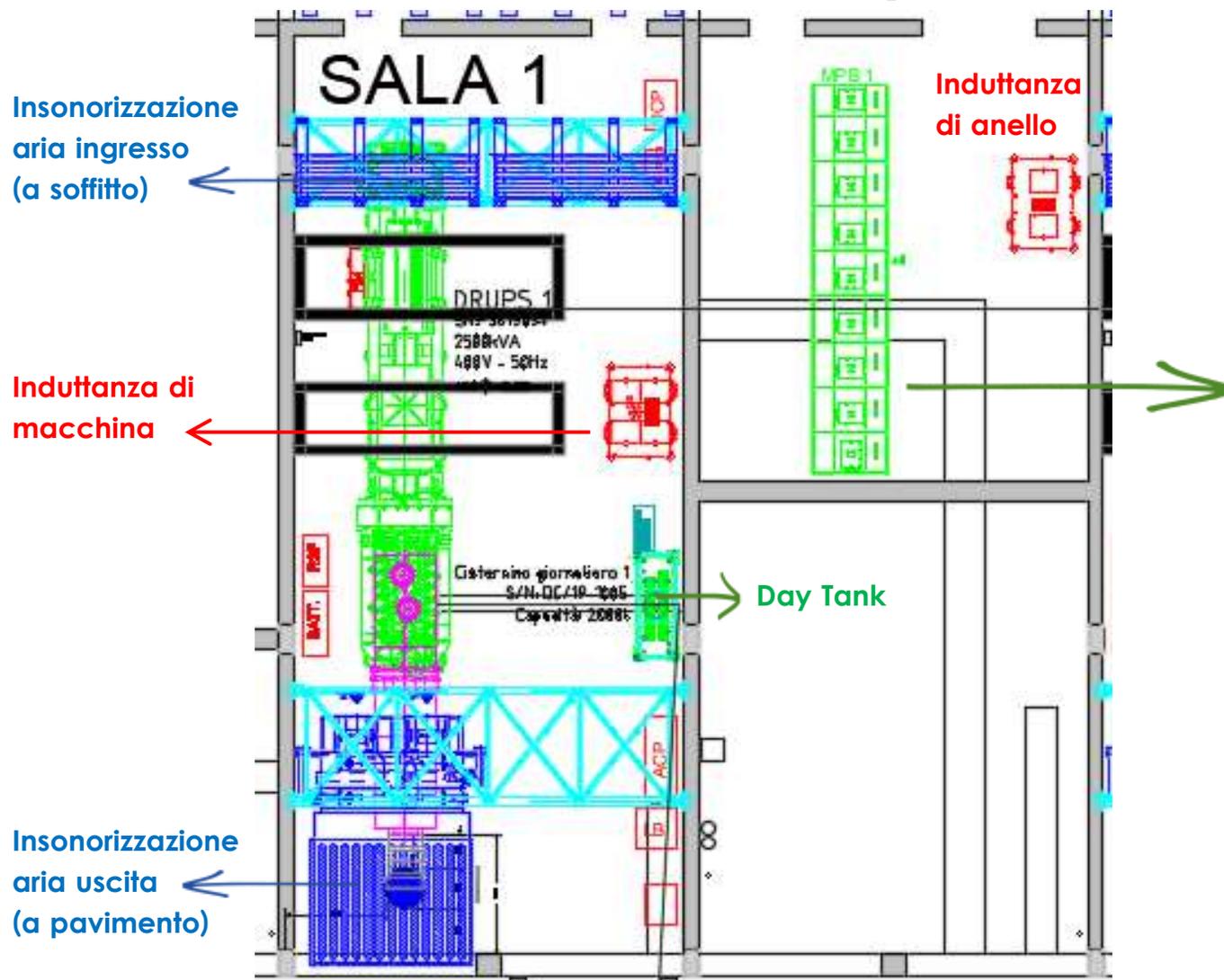


Day Tank



Quadri comando e controllo (UCP, USP, ACP, LB)

# Installazione in locale - planimetria

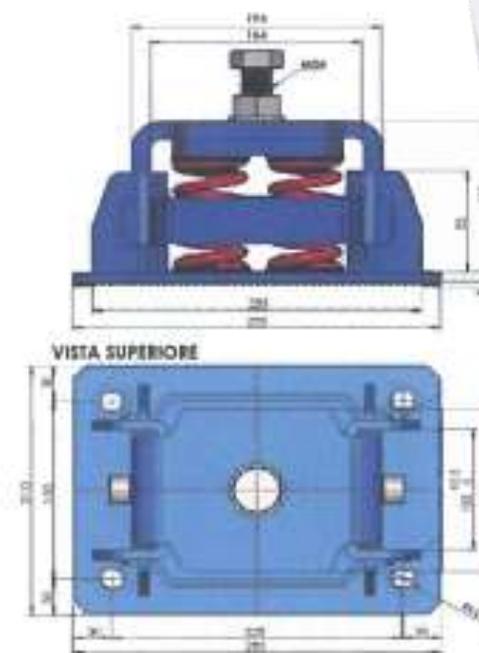


Quadri di potenza (unità e anello IP)

Ogni macchina è  
fisicamente e  
funzionalmente separata  
e indipendente dalle altre



# Resistenza alle sollecitazioni sismiche



solo con i  
**DRUPS ad**  
asse  
orizzontale



Ogni macchina è equipaggiata con **30 supporti** antivibranti **antisismici** in grado di aumentare la resistenza alle sollecitazioni sismiche:

- sollecitazioni **orizzontali** fino a **1,3 g**
- sollecitazioni **verticali** fino a **1,1 g**

# Vantaggi dei DRUPS: Efficienza (certificata in sala prove)

Max efficienza  
al 66% del  
carico:  
**96,8%**

**EFFICIENCY MEASUREMENT REPORT**  
for project: EMCWF22 2273KVA Cross reactor measurement incl. frequencydrive  
REPORT No. : 2215465 unit 5 Testbay 3  
Date: 27-3-2019

Printdate 6-8-2019

Appendix 1

Apparent power 2273 kVA  
Active power 2000 kW  
Frequency 50 Hz

**System configuration**  
Generator Marelli  
Induction coupling Hitec ETM  
Diesel engine Cummings

**Measuring equipment**  
Power meter mains/load WT1800

Cosφ = 1 leading														
Load	Efficiency [%]	Input				Generator				Output				
		Voltage [V]	Current [A]	Power [kW]	Cable Temp [C]	Current [A]	Temp [C]	Cable Temp [C] (rubber)	Cable losses [kW]	Voltage [V]	Current [A]	Power [kW]	Temp [C]	
100	96,3	398	3046	2103	34	3045	34	37	23,291	394	3387	2025	34	
75	96,6	403	2259	1573	33	2043	33	37	10,475	396	2522	1520	33	
66	96,8	403	1991	1389	33	1610	33	36	6,489	396	2117	1350	33	
50	96,3	403	1529	1070	32	1265	32	36	4,003	398	1708	1029	32	
33	95,2	405	1018	715	32	670	32	36	1,123	398	1107	681	32	
25	94,3	405	799	562	32	547	32	35	0,747	398	886	529	32	
10	88,1	407	385	264	30	146	30	35	0,028	400	378	236	30	

Standing loss is 40kW Measured losses : -39 kW at 66 % load

HITEC POWER PROTECTION BV; P.O. BOX 65; 7600 AB ALMELO; THE NETHERLANDS

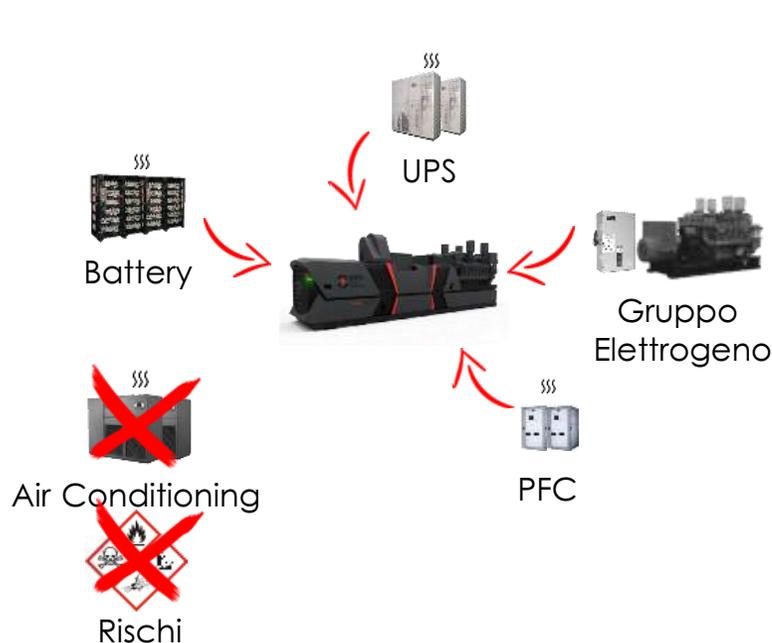
con **5** unità in **n+1** ⇒ ogni unità lavora all'80% del carico nominale ⇒ **rendimento 96,6%**

Efficienza ottimizzata rispetto alla configurazione **n+n** ⇒ ogni unità 50% del carico nominale ⇒ **rendimento 96,3%**

# Attenzione al calcolo dell'efficienza

$$\text{Efficienza } (\eta) = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$$

Non è corretto confrontare il rendimento del DRUPS con quello del solo UPS statico, senza considerare le perdite dovute agli altri componenti del sistema statico (in particolar modo quelle dovute al condizionamento).



$$P_{\text{in}} - \sum (\text{UPS}, \text{Quadro di controllo}, \text{Induttanza}) = P_{\text{out}} \text{ SISTEMA DRUPS} > 96\% \text{ certificabile}$$

$$P_{\text{in}} - \sum (\text{PFC}, \text{Battery}, \text{UPS}, \text{Air Cond.}) = P_{\text{out}} \text{ SISTEMA UPS STATICO} = ??$$

Per tutte le valutazioni di carattere economico, efficienza, spazi, complessità dell'impianto, gestione della manutenzione, etc il confronto va sempre effettuato su **SISTEMI COMPLETI !!**

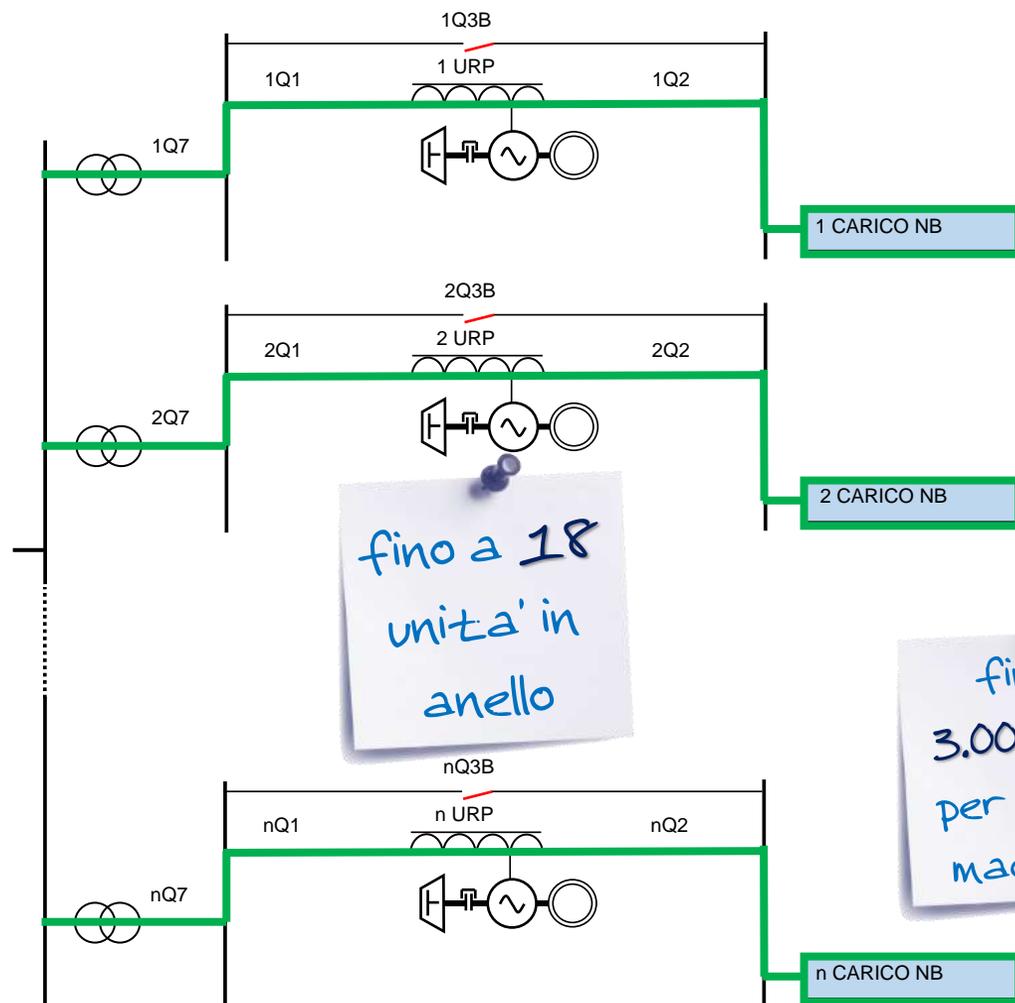
## Altri vantaggi dei DRUPS

- Possono lavorare a **piena potenza** senza bisogno di essere sovradimensionati o condizionati (a differenza dei sistemi statici).
- Sono più efficienti di loro natura e anche quando lavorano in ESOmode non viene penalizzata la **qualità della forma d'onda**.
- Agevolano la **centralizzazione** dell'impianto e raggiungono facilmente i **10-15 MW** anche in **BT** in pochissimo spazio.
- Per impianti ancora più grandi si passa alla **MT** che per i rotanti è una **tecnologia** più che **consolidata**
- La centralizzazione permette di **ottimizzare la ridondanza** usando un minor numero di unità e migliorando di conseguenza sia il **PUE** che il **TCO**.
- **Risparmio di spazio** (con possibilità di installazione all'esterno in **container**).
- *Last but not least* **non ci sono batterie** e si annulla completamente il **rischio esplosione e incendio** e il problema dello **smaltimento**.

# L'anello IP

Il segreto del «parallelo – non parallelo» !

# IP Ring – funzionamento normale della singola unità

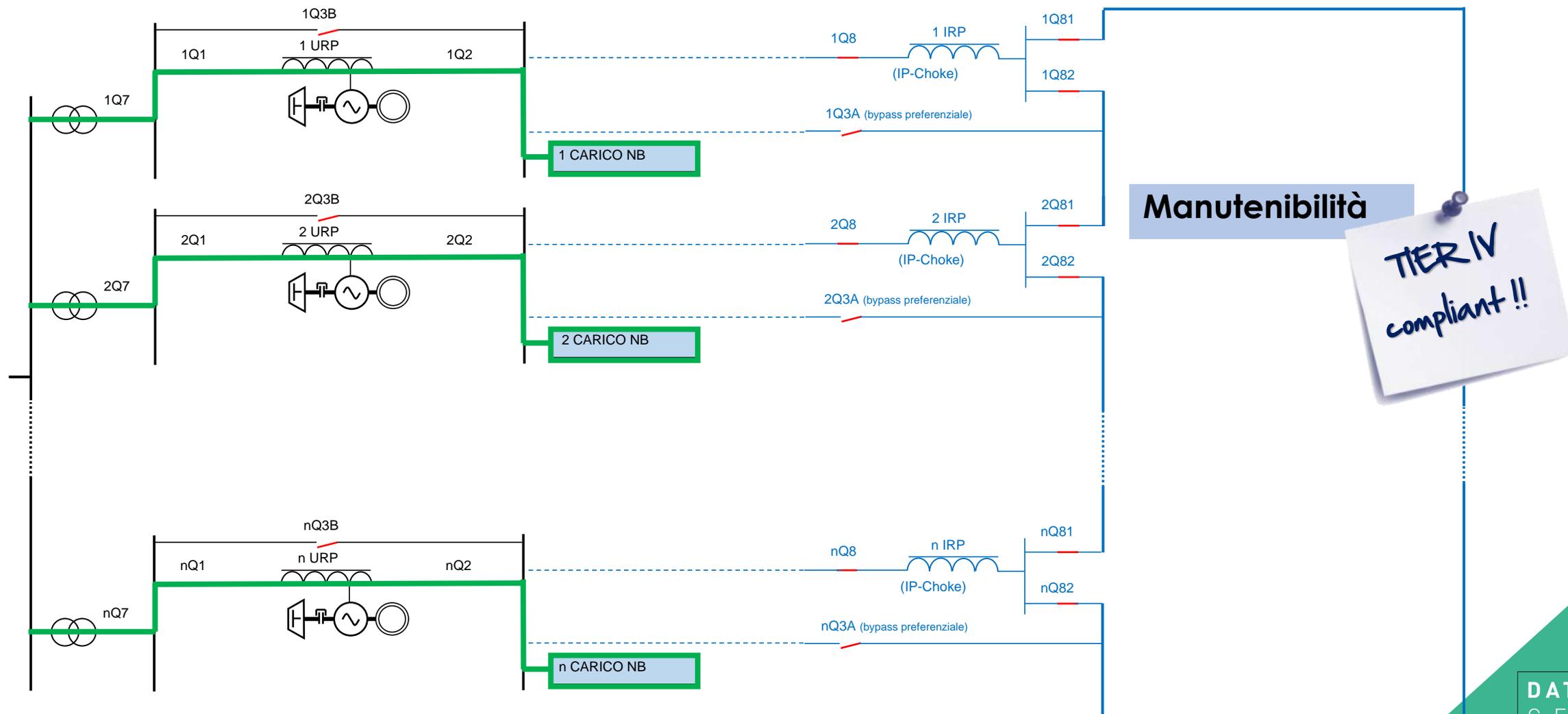


- Ogni unità alimenta il **proprio carico**
- Fino a **3.000 kVA** per singola unità
- Impianto realizzato a Singapore con **18 unità**

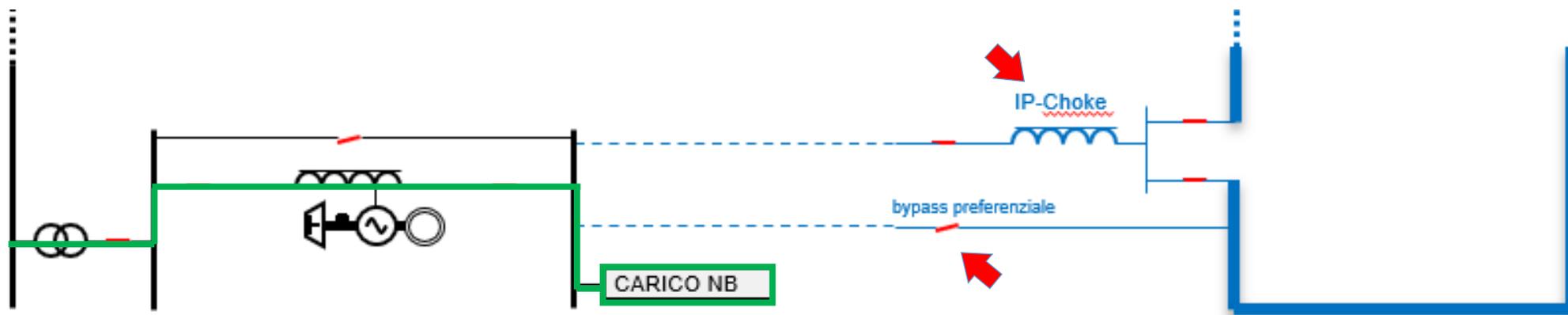


impianto in **BASSA TENSIONE**  
anche con **elevate potenze !!**

# IP Ring – collegamento all'anello



# IP Ring – Parallelo Isolato



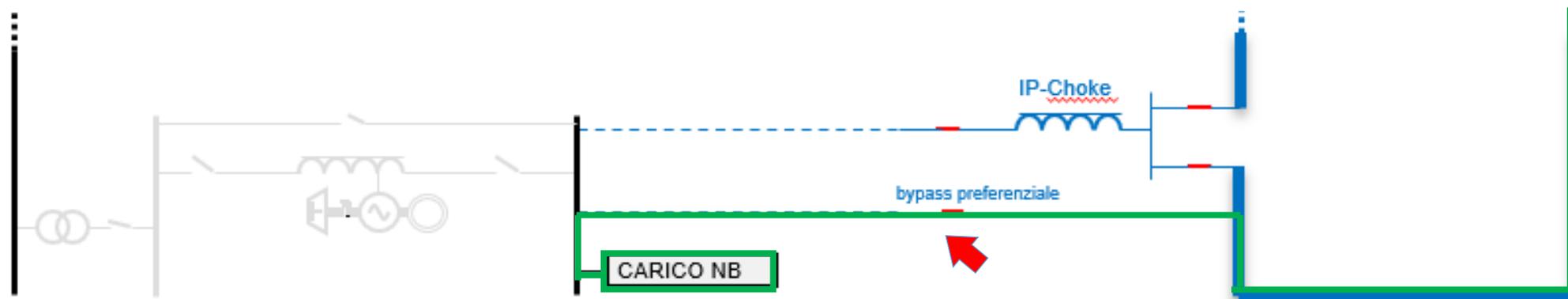
Ciascuna macchina è anche **collegata all'anello** tramite una **induttanza di isolamento** e un **bypass preferenziale** normalmente **aperto**.

Quindi in condizioni **normali** di funzionamento, la macchina alimenta il suo carico, e risulta anche collegata a tutte le altre macchine tramite l'anello.

I carichi non devono essere necessariamente uguali tra loro, in quanto l'anello permette la **ripartizione automatica della potenza attiva** (*load sharing*), come in un **normale sistema di parallelo**.

**Non richiede il controllo della potenza reattiva** in quanto la tensione di uscita è uguale per tutti i gruppi e il reattore di isolamento ne impedisce lo scambio tra i vari gruppi.

# IP Ring – unità fuori servizio

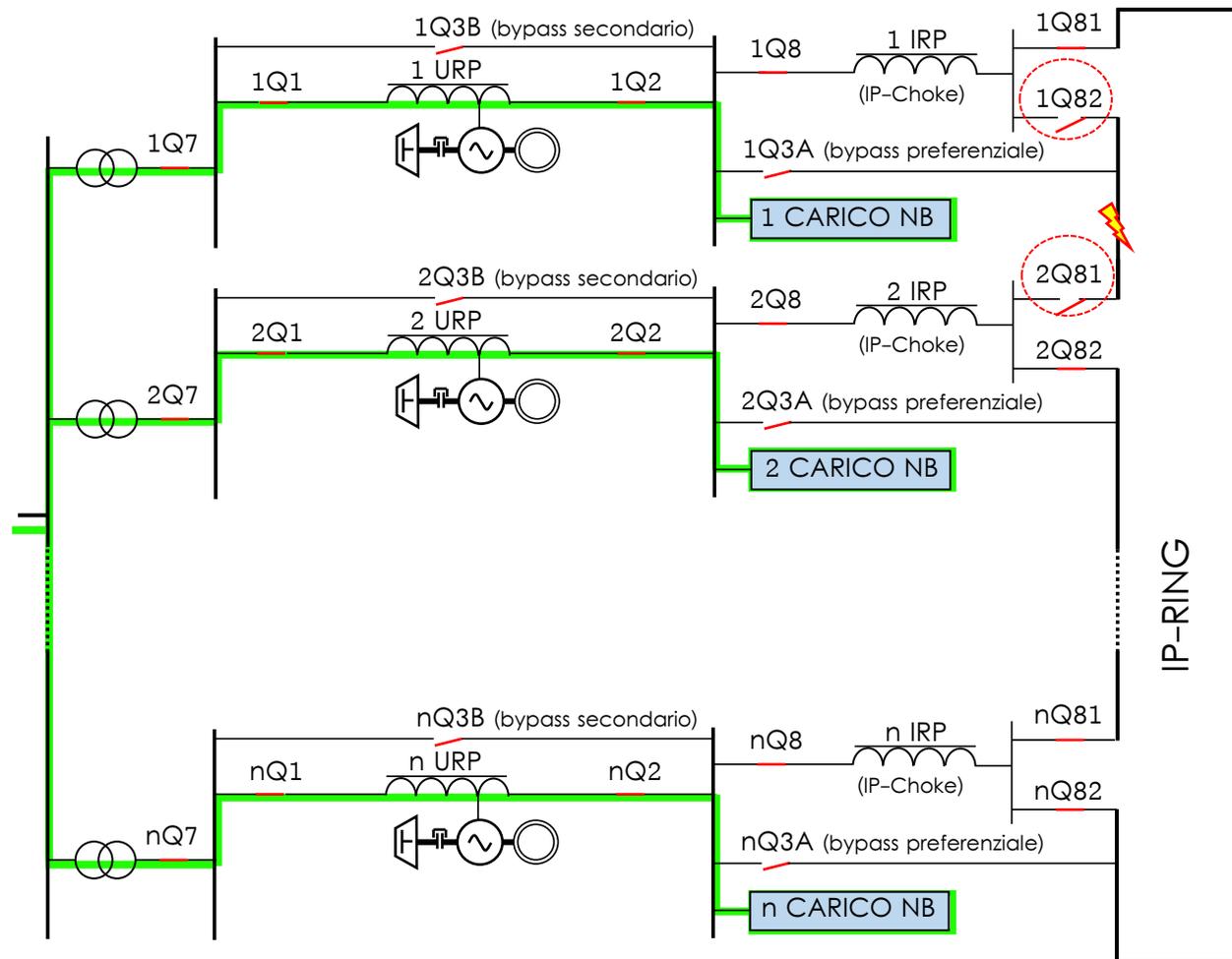


In caso di **fuori servizio** di una macchina viene chiuso il **bypass** preferenziale e il carico di quella **macchina** viene **alimentato** da tutte le altre macchine **attraverso l'anello**, in **continuità assoluta** (il bypass preferenziale viene chiuso in modalità «*make before break*»), con una **tensione esente da disturbi**.

Tolleranza a 1 guasto



# IP Ring – Cortocircuito sull'anello – isolamento del guasto



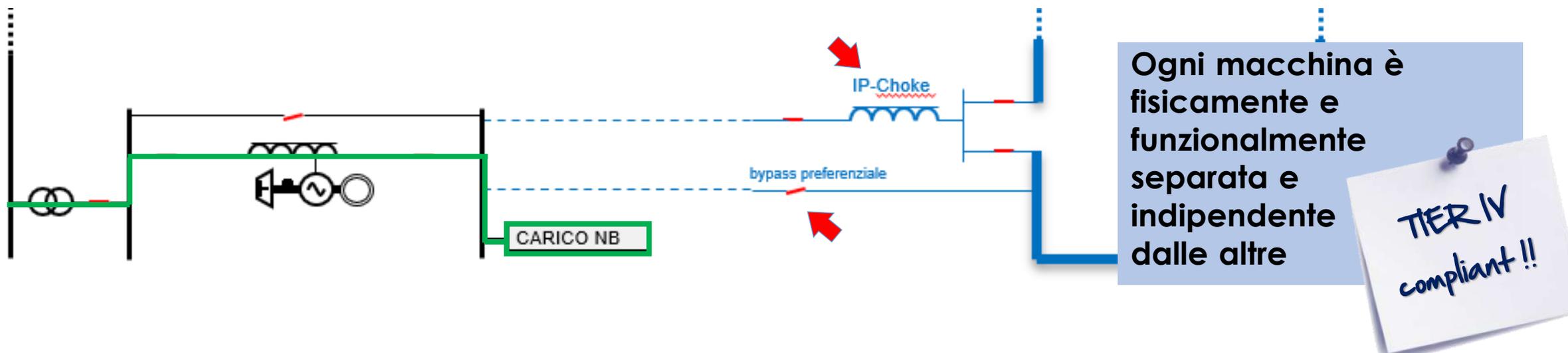
- 1Q82 si apre per intervento delle protezioni
- 2Q81 si apre per intervento delle protezioni
- i Q3A rimangono aperti

Le singole macchine e i singoli carichi rimangono isolati e protetti tramite l'induttanza IP che li collega all'anello e assolve il compito di **induttanza di sbarramento**.

**Tolleranza a 1 guasto**

**TIER IV  
compliant !!**

## IP Ring – Corto circuito – protezione dei carichi

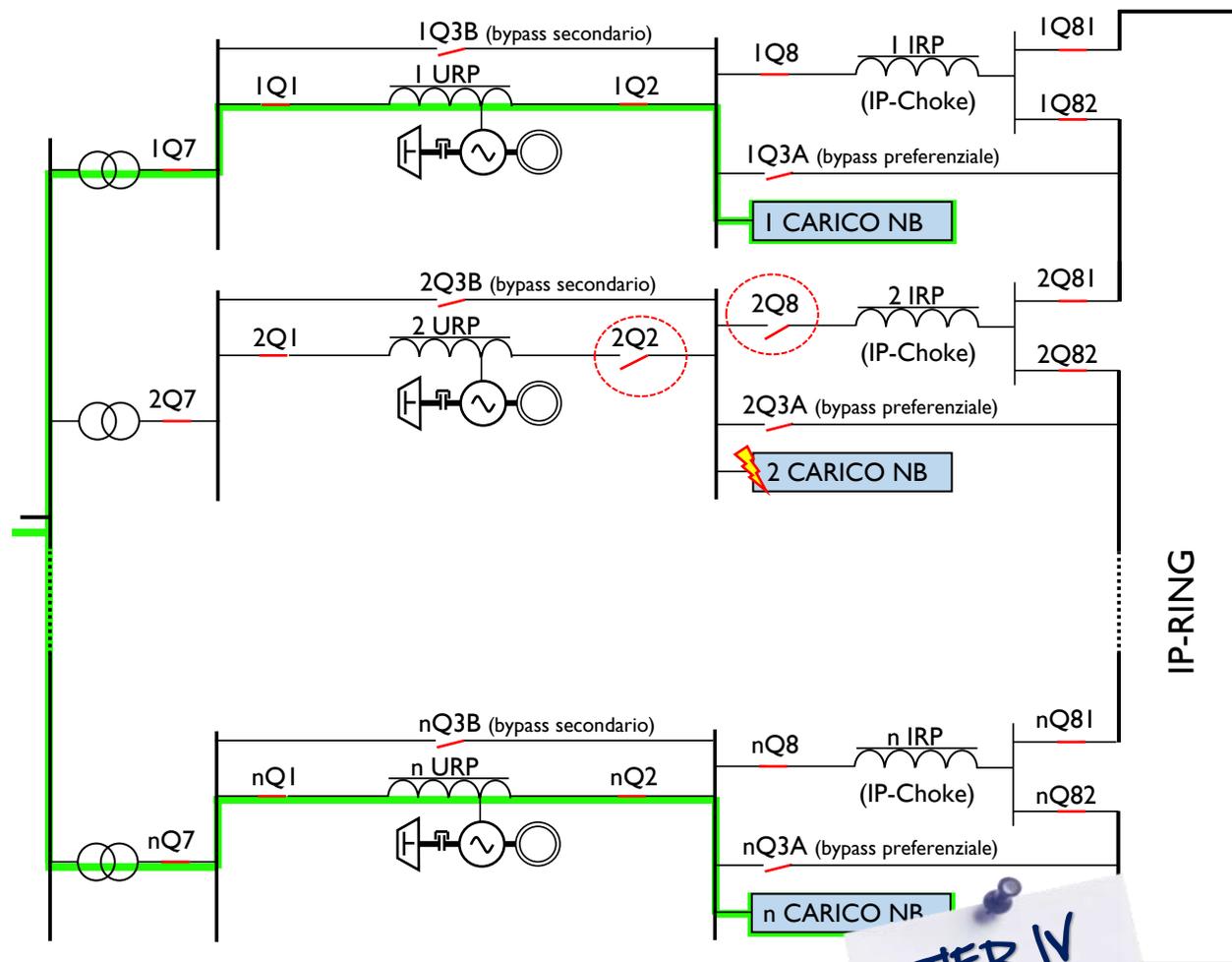


In caso di **cortocircuito su un carico** questo non disturba l'alimentazione degli altri carichi, perché tutti risultano **isolati** tra loro tramite le **induttanze di isolamento**.

L'induttanza di isolamento permette infatti che le **variazioni dinamiche di potenza**, come quelle causate dalle correnti di guasto, siano sufficientemente **isolate e attenuate** per mantenere la tensione degli altri carichi entro i limiti di tolleranza.

La **separazione** dell'anello dai carichi e dalle macchine tramite le **induttanze di isolamento**, fa sì che l'anello non sia un *single point of failure* e rende il sistema «**fault tolerant**».

# IP Ring - Corto circuito a valle di un gruppo – isolamento del guasto



**Tolleranza a 1 guasto**

*TIER IV  
compliant!!*

## CORTO CIRCUITO SUL CARICO 2B

- 2Q3A rimane aperto
- 2Q2 si apre per intervento delle protezioni
- 2Q8 si apre per intervento delle protezioni
- Il guasto viene isolato
- Gli altri carichi rimangono alimentati normalmente

Le singole macchine e i singoli carichi rimangono isolati e protetti tramite l'induttanza IP che li collega all'anello e assolve il compito di **induttanza di sbarramento**.

# IP Ring: sintesi dei principali vantaggi

- Permette di realizzare impianti di **elevata potenza in BT**.
- Unisce la **ripartizione del carico** dei sistemi in parallelo con la **tolleranza al guasto** dei sistemi ridondanti. Infatti in caso di fuori servizio di una unità, il **bypass preferenziale** permette di continuare a alimentare il relativo carico con un'alimentazione UPS (esente da disturbi di rete) tramite le altre unità connesse all'anello IPring.
- La configurazione permette la **manutenibilità a caldo**, eliminando i colli di bottiglia (*spoň*).
- In caso di cortocircuito di un carico, il **guasto viene isolato** contenendo la corrente di guasto sull'anello, grazie ai reattori di isolamento (IRP), e preservando allo stesso tempo l'alimentazione alle altre utenze.
- La **ridondanza è distribuita** tra i gruppi disponibili e non esiste una singola unità di scorta (con conseguente **aumento dell'efficienza** del sistema).
- Il **sistema** è per sua natura **stabile** e non richiede una complessa unità centralizzata di controllo, che rappresenterebbe un collo di bottiglia (*spoň*).

# R-UPS

Il complementare del DRUPS per potenze minori

# DRUPS = Gruppo rotante di continuità ad asse orizzontale con diesel in asse

Assolve da solo a **tutte le funzioni** di:

- UPS
- Immagazzinamento di energia
- Rifasamento
- Filtro armoniche
- Gruppo elettrogeno

Non ha bisogno di condizionamento  
(una ventola di raffreddamento è sufficiente).

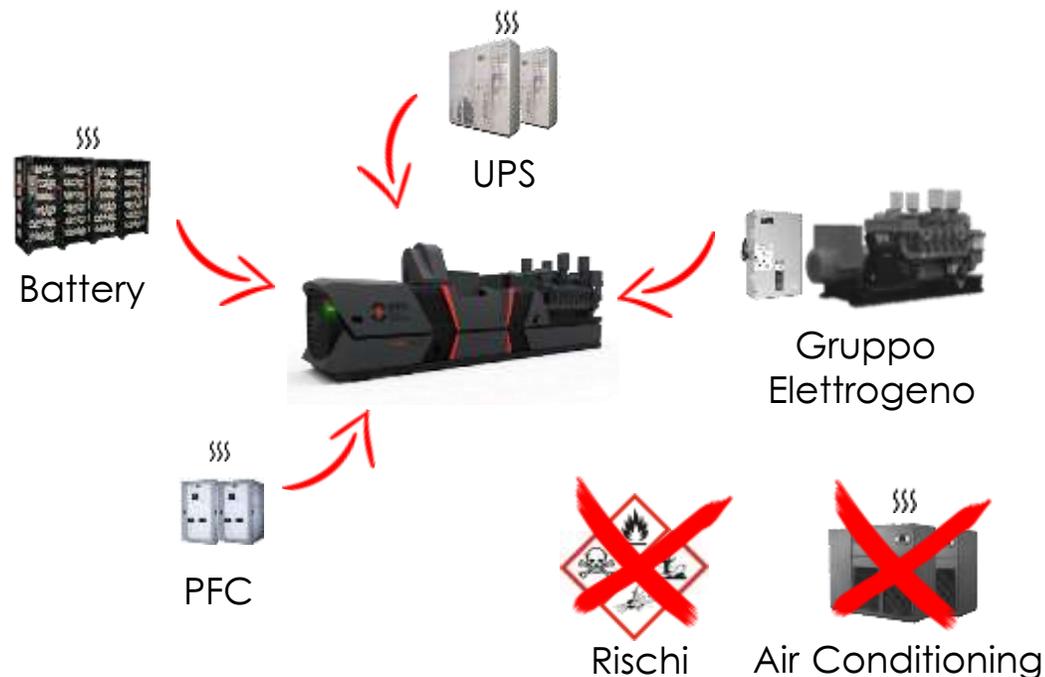
Elimina rischi esplosione, incendio, tossicità, smaltimento.

Può essere completamente installato in **container**.

Un'unica selettività delle protezioni sia in presenza che in assenza di rete (lcc a valle >14 In).

Possibilità di lavorare con carichi capacitivi ( $\cos\phi < 0,8$  in anticipo) senza detaratura.

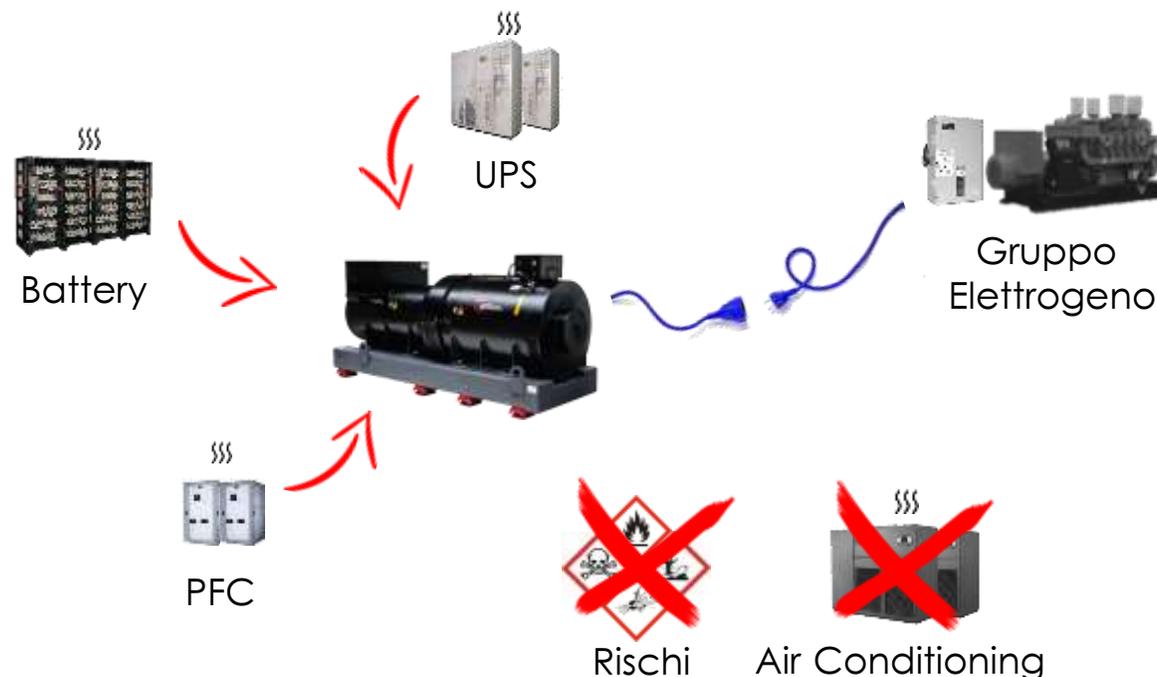
**MA SE IL DIESEL  
NON MI SERVE O  
CE L'HO GIÀ??**



# RUPS = Gruppo rotante di continuità ad asse orizzontale con GE remoto

Assolve da solo a **tutte le funzioni** di:

- UPS
- Immagazzinamento di energia
- Rifasamento
- Filtro armoniche
- ~~Gruppo elettrogeno~~



Non ha bisogno di condizionamento (una ventola di raffreddamento è sufficiente).

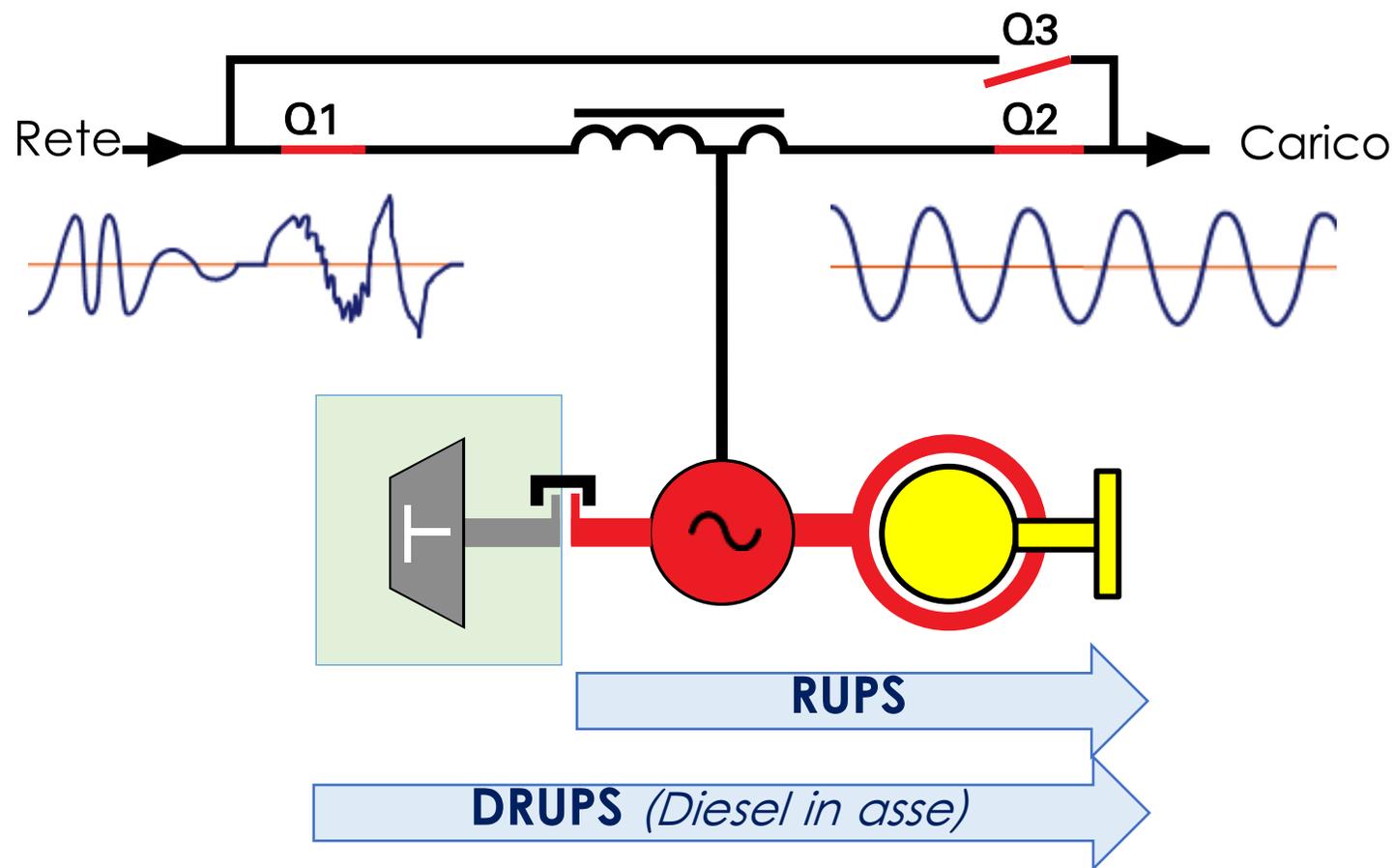
Elimina rischi esplosione, incendio, tossicità, smaltimento.

Può essere completamente installato in **container**.

Un'unica selettività delle protezioni sia in presenza che in assenza di rete (lcc a valle >14 In).

Possibilità di lavorare con carichi capacitivi ( $\cos\phi < 0,8$  in anticipo) senza detaratura.

# R-UPS: funzionamento



Svolge le stesse funzioni di un DRUPS (*pulizia della forma d'onda, attenuazione armoniche, rifasamento, etc*).

Dotato di *ESOMode*.

L'unica differenza è l'essere svincolato meccanicamente dal motore diesel.

## R-UPS: il «*battery free*» più vantaggioso sulle piccole potenze

Tutte le **caratteristiche di funzionamento** sono le stesse del DRUPS.

Disponibile a partire da **400 kVA**.

I disturbi di tensione < 1s non comandano l'avviamento del GE.

### MANUTENZIONE

Gruppo **molto semplice** (quindi con **elevati MTBF**) e particolarmente **compatto e versatile** (2 componenti principali: alternatore e unità cinetica ad alta efficienza-brevettata).

La **lubrificazione automatica dei cuscinetti** riduce notevolmente le attività di manutenzione (un solo fermo all'anno con molta elasticità nella scelta della data).

Date le minori masse in gioco i **cuscinetti sono garantiti 8 anni** e le operazioni di overhaul risultano molto semplificate.

# R-UPS: installazione e scalabilità

## INSTALLAZIONE

L'assenza (o remotizzazione) del motore diesel permette una maggiore **flessibilità di installazione** che consente un **notevole risparmio di spazio** rispetto agli S-UPS.

Particolarmente **adatto ai revamping**, in quanto consente di mantenere il lay-out elettrico e i GE esistenti, riducendo gli ingombri e migliorando l'efficienza complessiva del sistema.

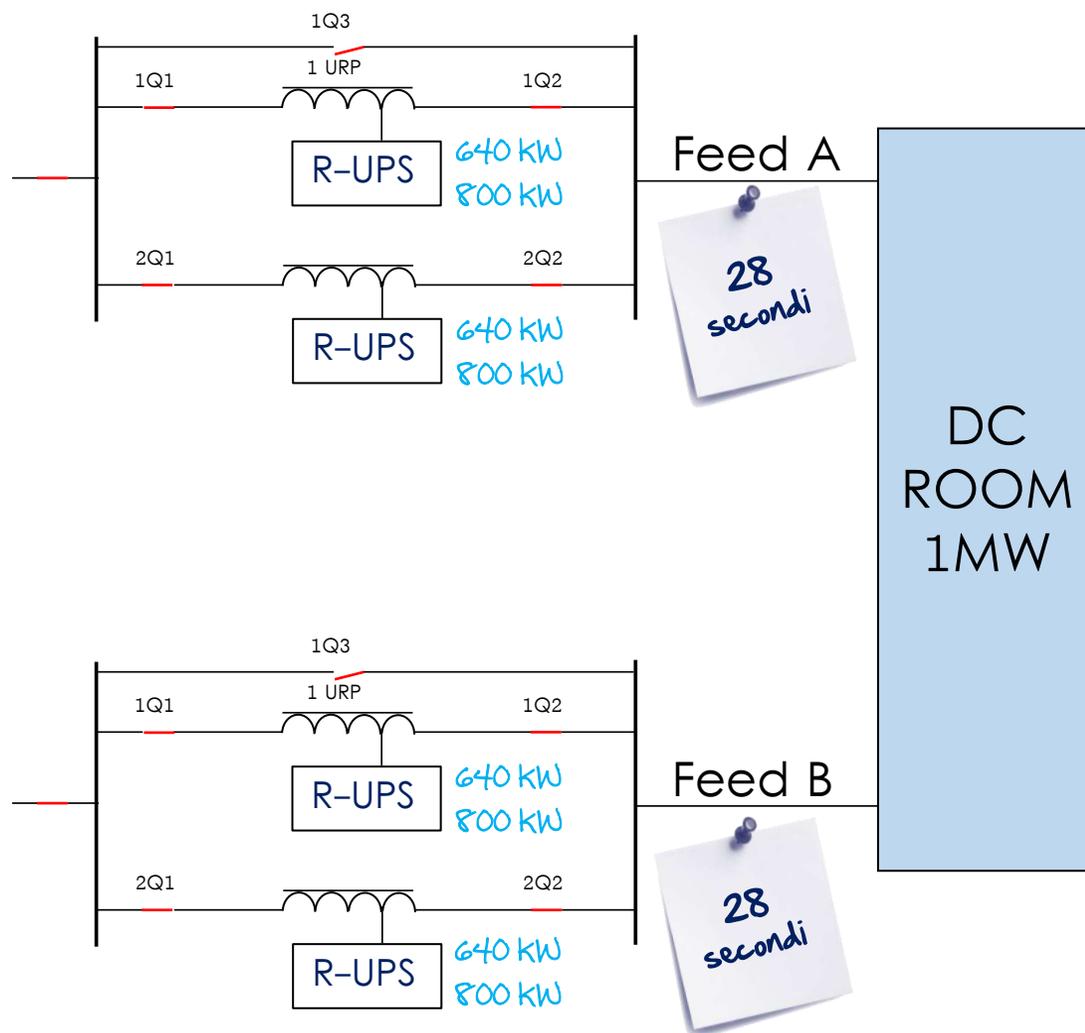


**1.000 kVA**  
Cofanatura  
5m x 2,2 m  
65dB at 7 m

## SCALABILITÀ

tutti i gruppi sono predisposti in fabbrica per essere messi successivamente in parallelo tra loro.

# Schema tipico DC



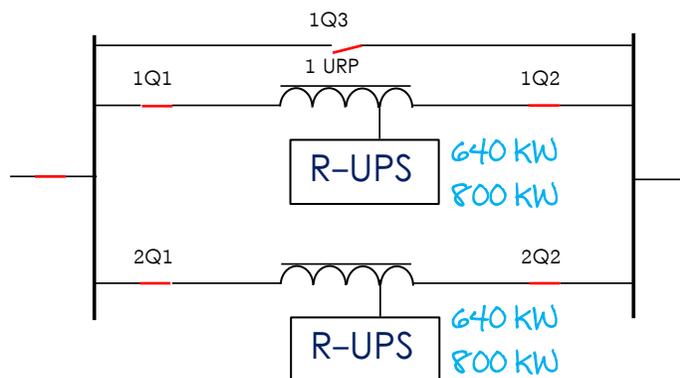
## Schema tipico DC 1 MW 2 x (1+1 redundant)

1 MW IT room = 1,3 MW carico NB

2 feed indipendenti A+B: 1,3 MW ciascuno

In caso di **fuori servizio** di una macchina si mantiene la ridondanza n+1 e i carichi continuano ad essere alimentati **sotto continuità assoluta**.

# R-UPS: footprint



## Installazione in container

40 ft (12m) = 29m<sup>2</sup>

55 kW/m<sup>2</sup>



## Installazione indoor

9m x 5m = 45m<sup>2</sup>

36 kW/m<sup>2</sup>

# Chi è Atme

ATME ha sviluppato il suo punto di forza nella capacità di **individuare** la **soluzione più idonea** sia in termini di prodotto che di personalizzazione, sulle **esigenze specifiche** di ciascun cliente e di poter fornire **impianti chiavi in mano**.

ATME si occupa dell'ingegnerizzazione, progettazione, vendita e installazione degli impianti di **power generation** e **power quality** e distribuisce, in via esclusiva sul territorio italiano, i prodotti di 3 aziende, ciascuna leader del proprio settore.

Intorno alle apparecchiature delle case madri, Atme **realizza l'intero impianto**, curandone **l'ingegnerizzazione**, la **fornitura** e l'**installazione** degli **accessori** e le **componenti** necessari al suo completamento (quadri elettrici, radiatori, insonorizzazione, camini, alimentazione gasolio, etc) ed anche la successiva **manutenzione**.

# ATME SpA: un partner consolidato

Fondata nel	<b>1995</b>
Gruppi rotanti installati	<b>74</b>
Potenza protetta	<b>107.000 kVA</b>
Gruppi installati in Data Center	<b>35</b> <b>72.000 kVA</b>
Gruppi Certificati Uptime Institute	<b>16</b> <b>34.000 kVA</b>



**Thank You!**



CONTACTS

[anna.bruno@atmespa.it](mailto:anna.bruno@atmespa.it)

[commerciale@atmespa.it](mailto:commerciale@atmespa.it)

Seguici su:

