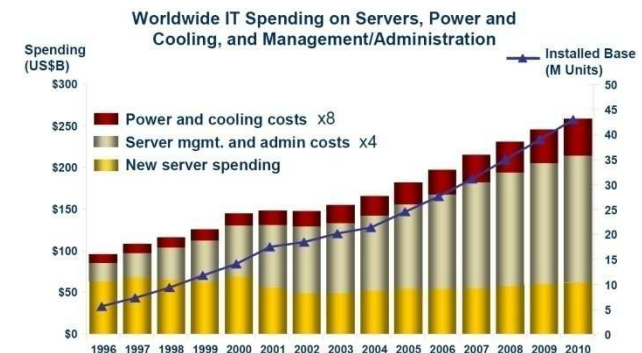
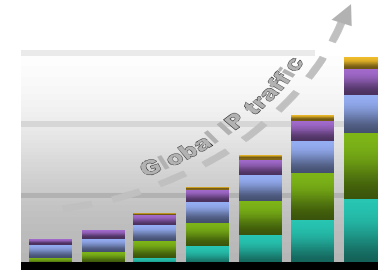


Efficientamento energetico dei Data Centre

Tendenze nel mercato dell'energia nell'IT

- Utilizzo di banda larga è in aumento
- Utilizzo dei sistemi informatici in aumento
- Utilizzo di apparati di elaborazione è in aumento
- I calcolatori consumano sempre di più
- Il costo dell'energia è in continuo aumento
La spesa energetica rappresenta
il 20-50% della spesa IT (fonte Gartner Group)



EFFICIENTARE NON E' UN'OPZIONE

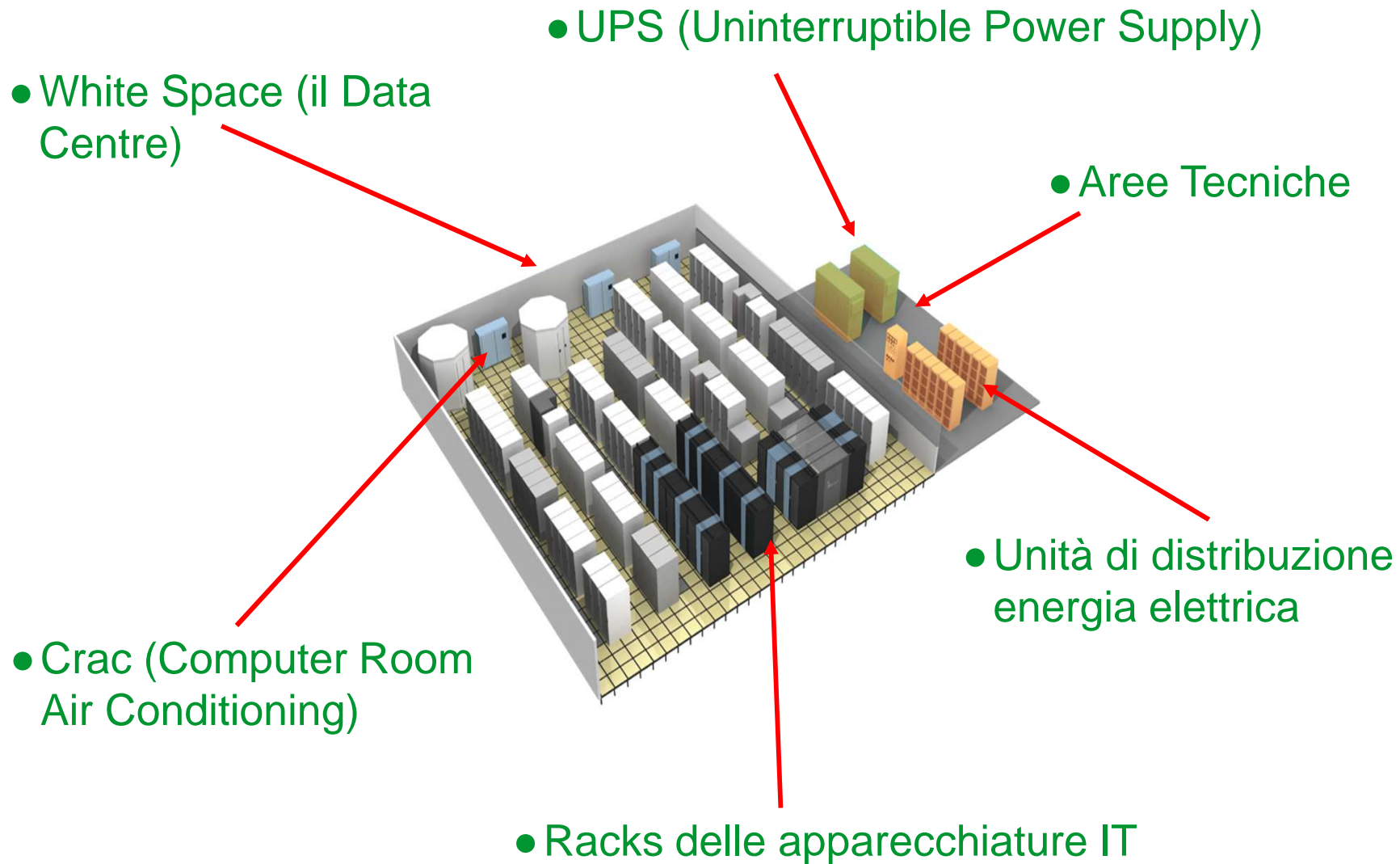
Energia per i Data Centre

- Si stima che i Data Centre siano responsabili di una quota pari a circa:

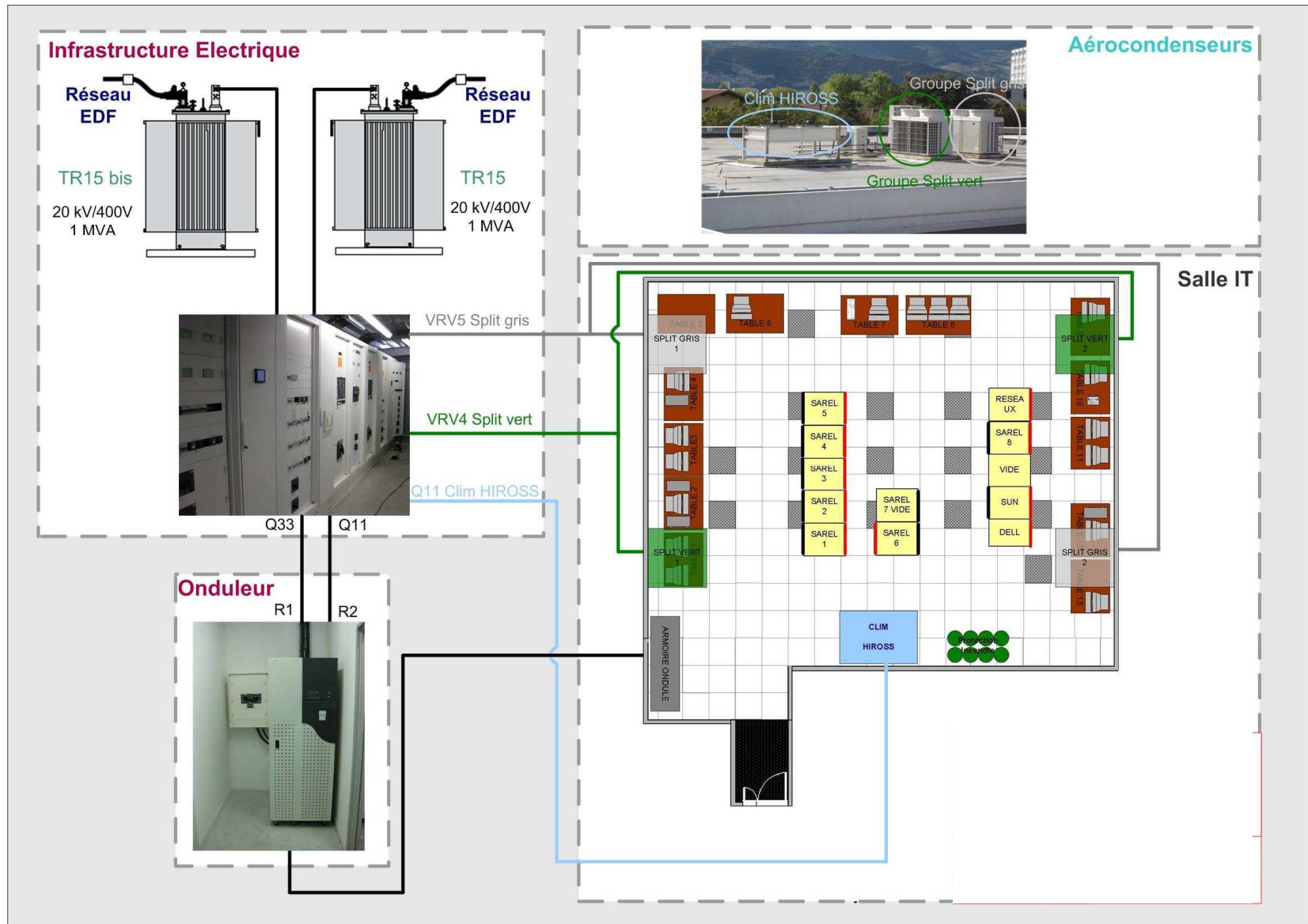
1,5% - 2%

dei consumi finali di elettricità (Europa ed USA).

I principali componenti del Data Centre



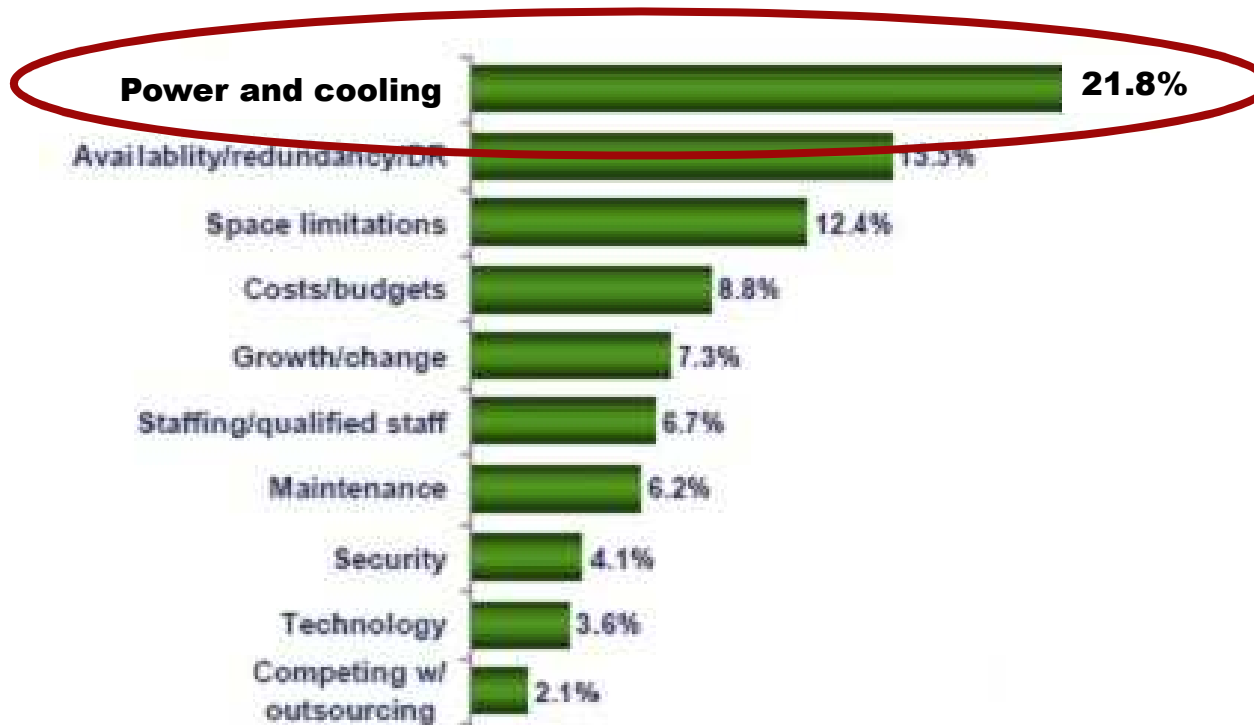
Un esempio



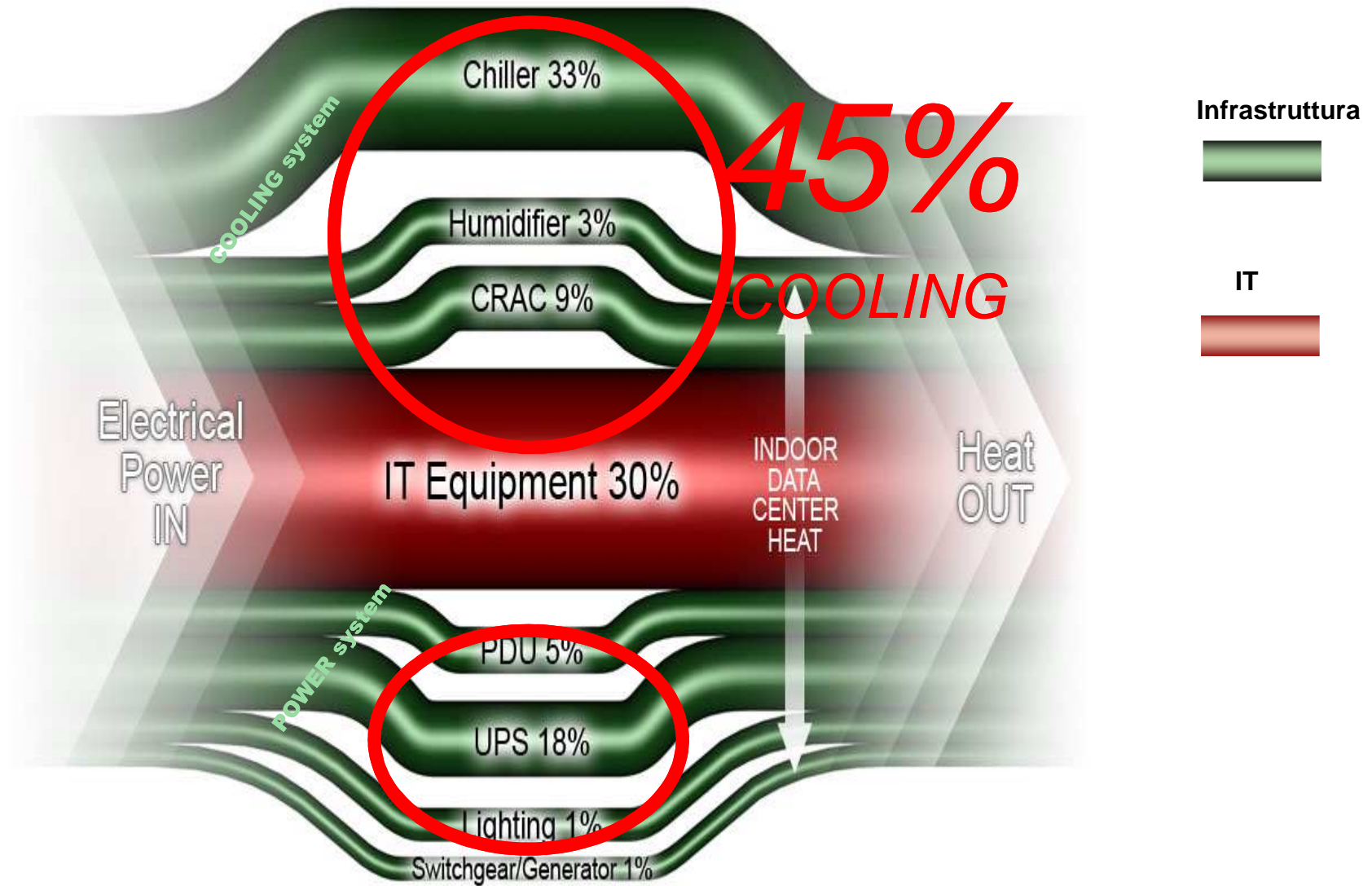
La sfida più importante in un Data Centre

Q: What is the **number one challenge** data center today?

A:



Distribuzione dell'Energia in un tipico Data Centre



Progettare un DC ad Alta Efficienza secondo i principi dell' "Efficient Enterprise™"

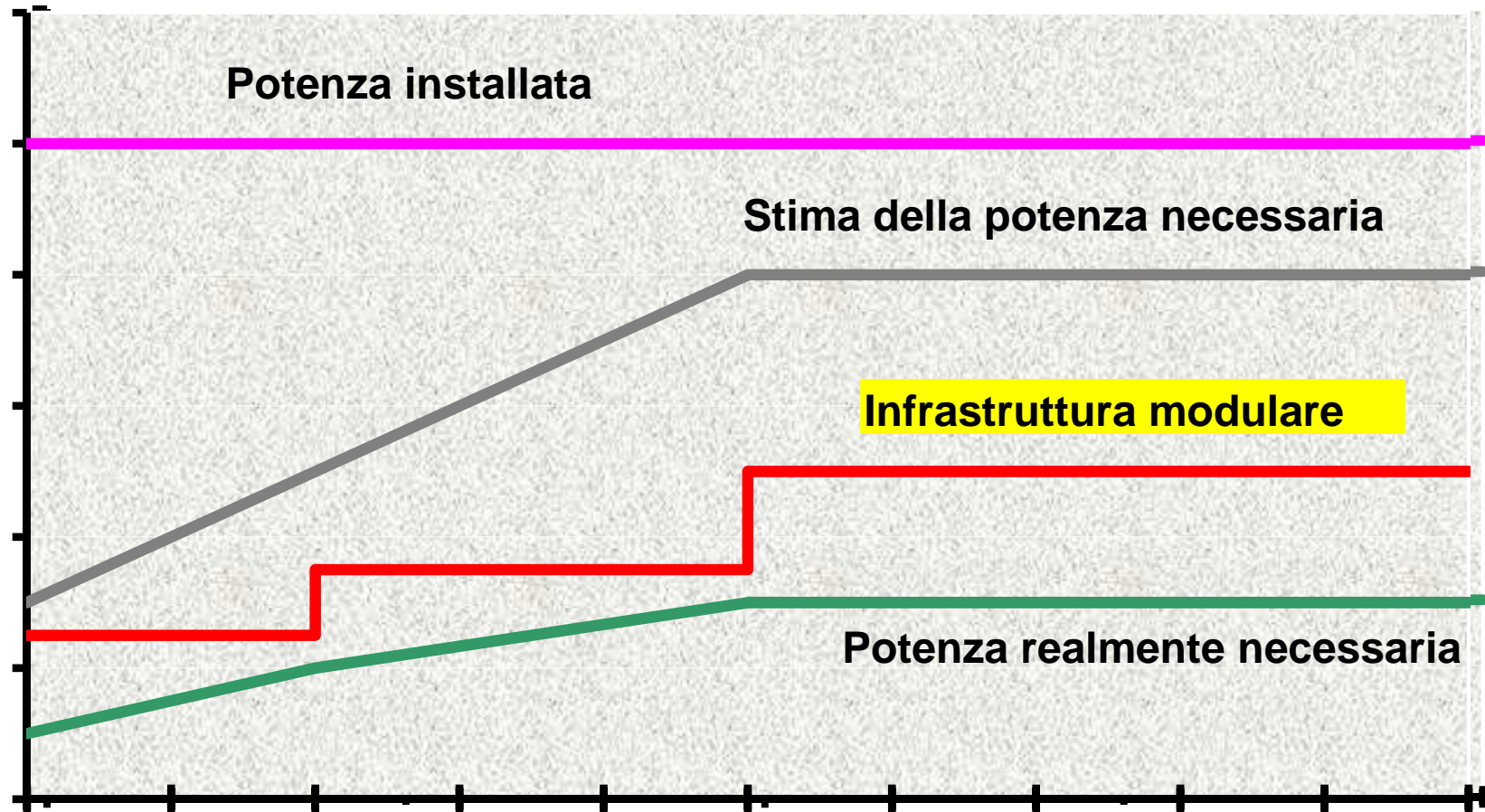
Componenti dimensionati correttamente

Condizionamento vicino alle fonti di calore

Contenimento dell'aria calda

Controllo e gestione energia

Componenti dimensionati correttamente



La potenza computazionale degli Anni '70



Power = basso (500 W/m^2)

Cooling = distribuito

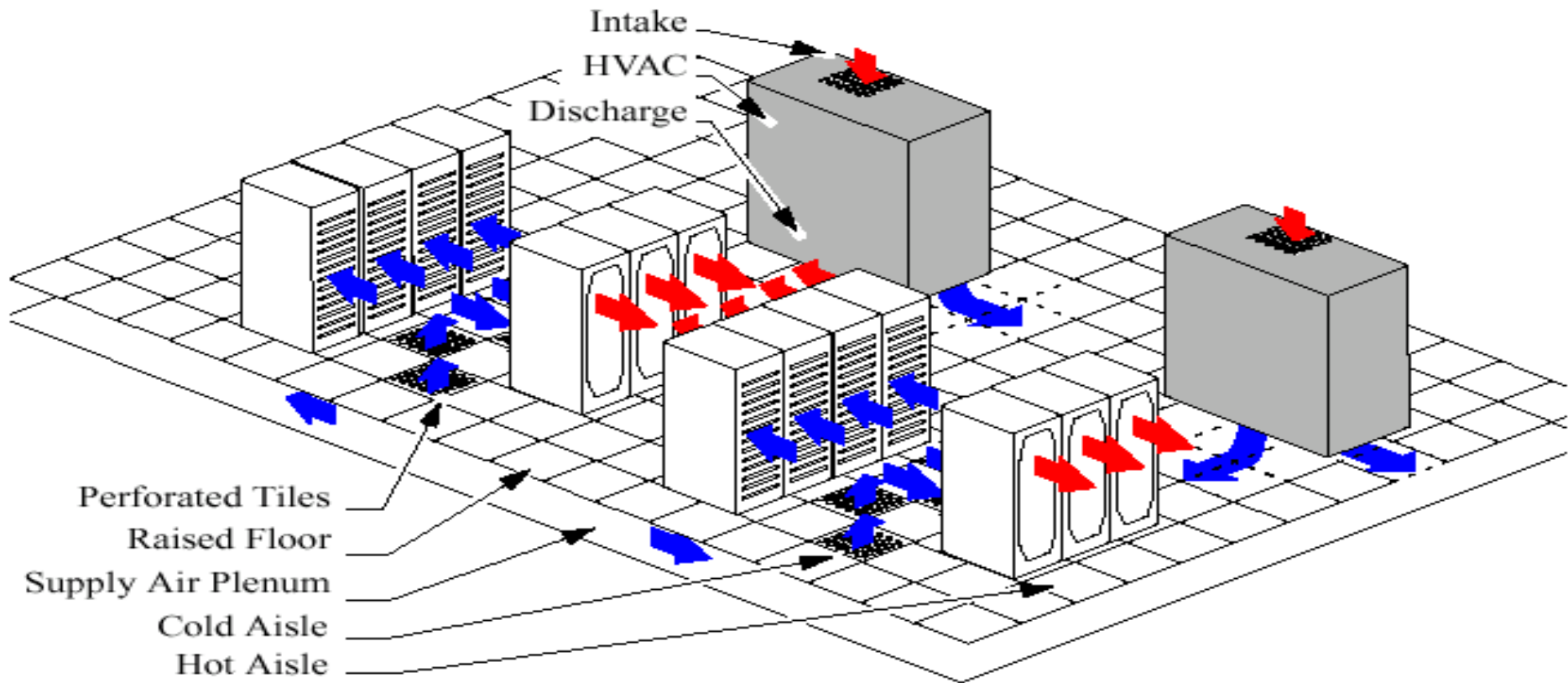
La potenza computazionale degli Anni '90



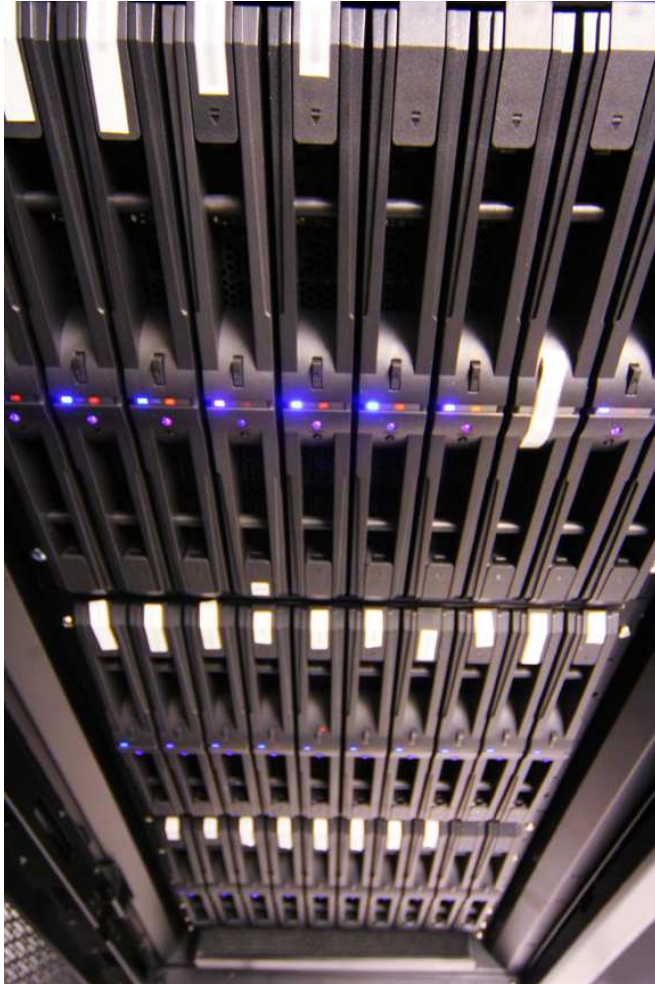
Power = medio (1-1,5 kW/m²)

Cooling = pavimento flottante

Cooling con pavimento flottante



La potenza computazionale di oggi



Power = alto (10-20 kW/rack)

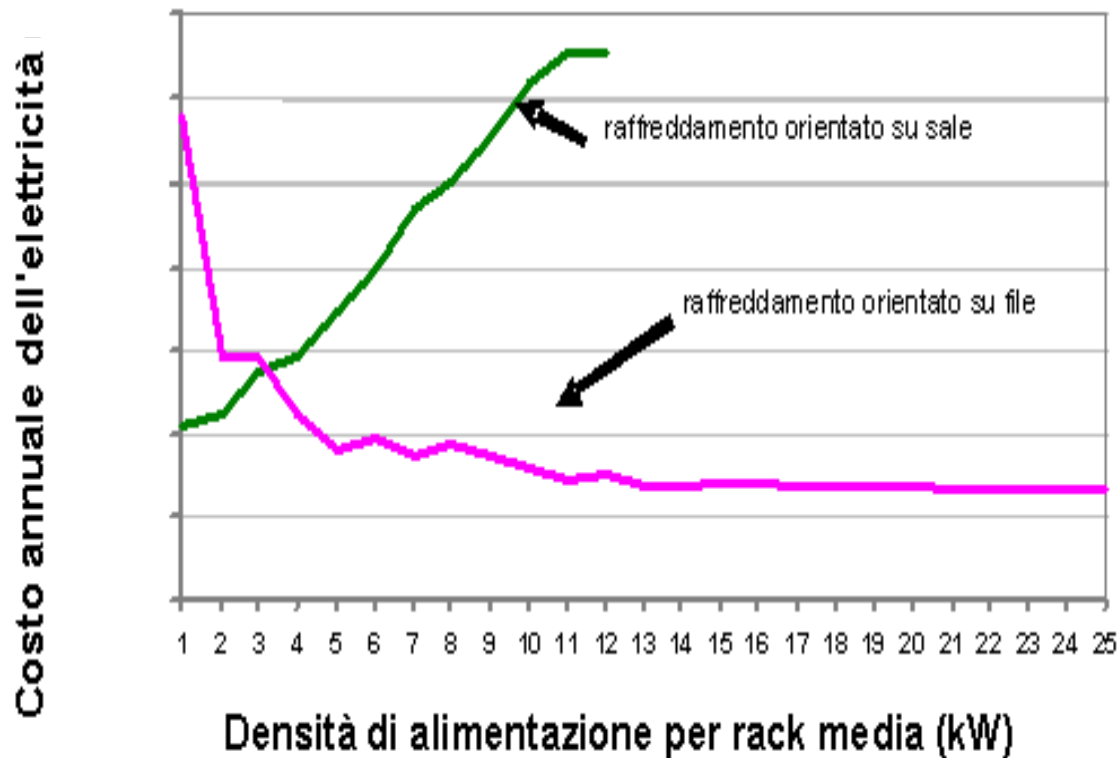
Cooling = vicino al carico

1 Rack = 10 Forni !!



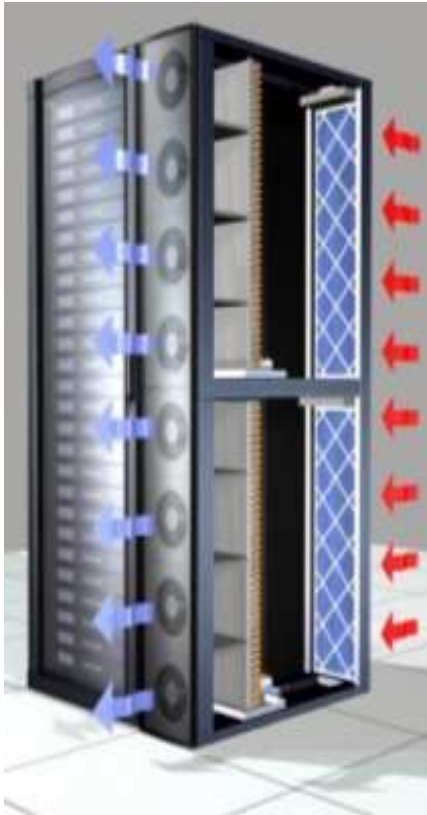
Condizionamento vicino alla fonte di calore

Ottimizzare la distribuzione del raffreddamento



Unità di cooling in fila con i Rack

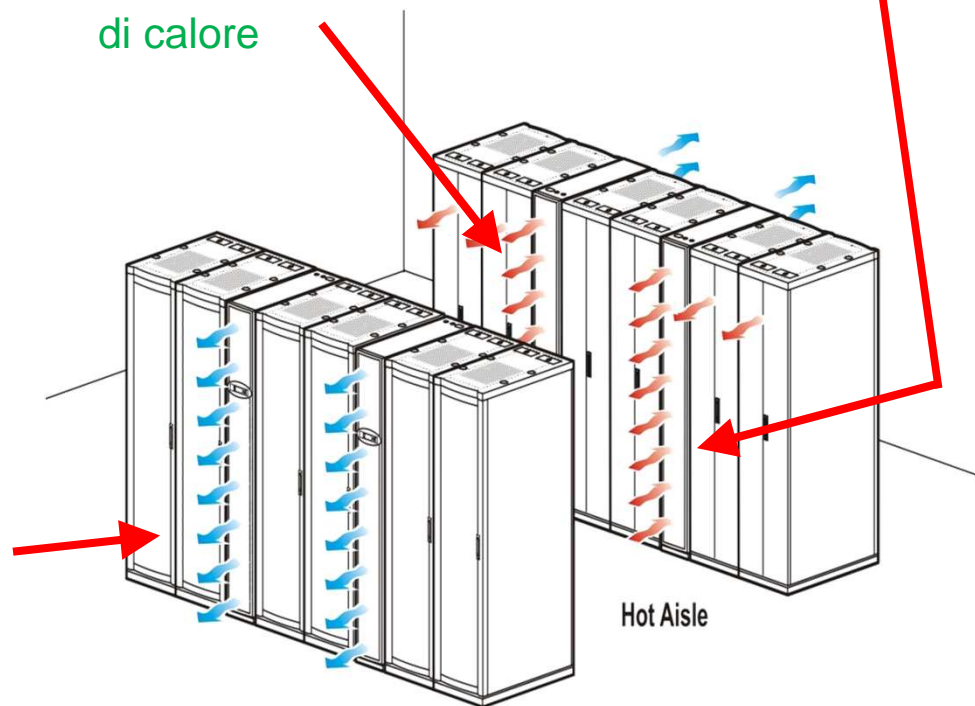
Condizionamento vicino alla fonte di calore



L'aria fresca viene soffiata sul Fronte dei Rack a disposizione delle apparecchiature IT

L'aria calda viene ripresa immediatamente dalle UTA poste nelle file di rack accanto alle fonti di calore

Il Corridoio Caldo diminuisce la miscelazione dell'aria calda con quella fredda

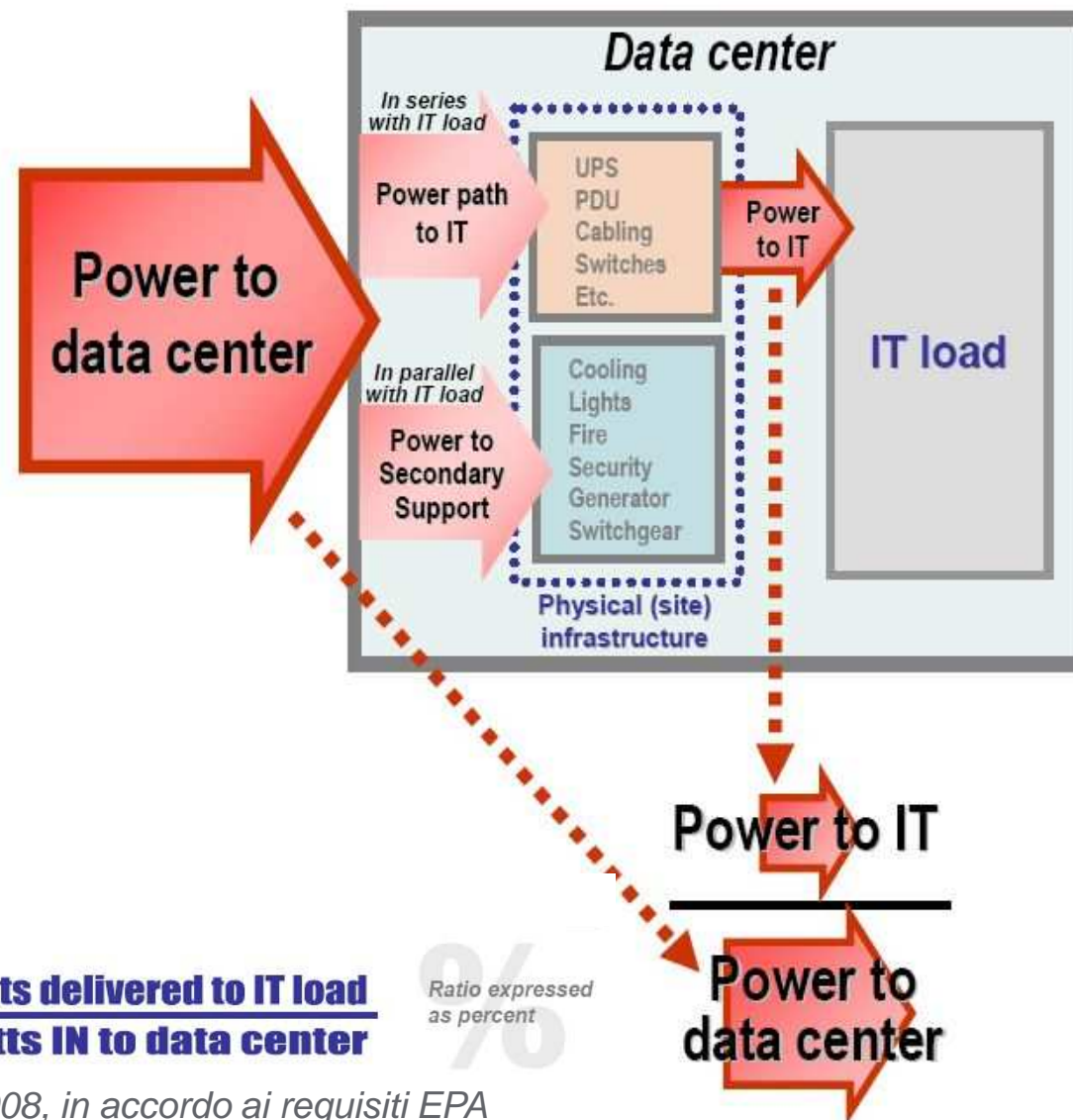


Contenimento dell'aria calda

- ✓ Per alte densità
- ✓ Il Sistema di Contenimento dell'Aria Calda è indispensabile per l'utilizzo estensivo dei Blade Server
- ✓ Crea un Sistema Prevedibile, Preciso e Replicabile
- ✓ La Capacità di condizionamento e la Ridondanza sono calcolabili con la massima precisione
- ✓ Consente la Massima Efficienza delle Unità di Condizionamento evitando la miscelazione dell'Aria Calda con quella Fredda
- ✓ Ventole a velocità variabile ottimizzano l'efficienza adattando la capacità di raffreddamento alle reali esigenze istantanee



Controllo dell'energia



Data center infrastructure efficiency

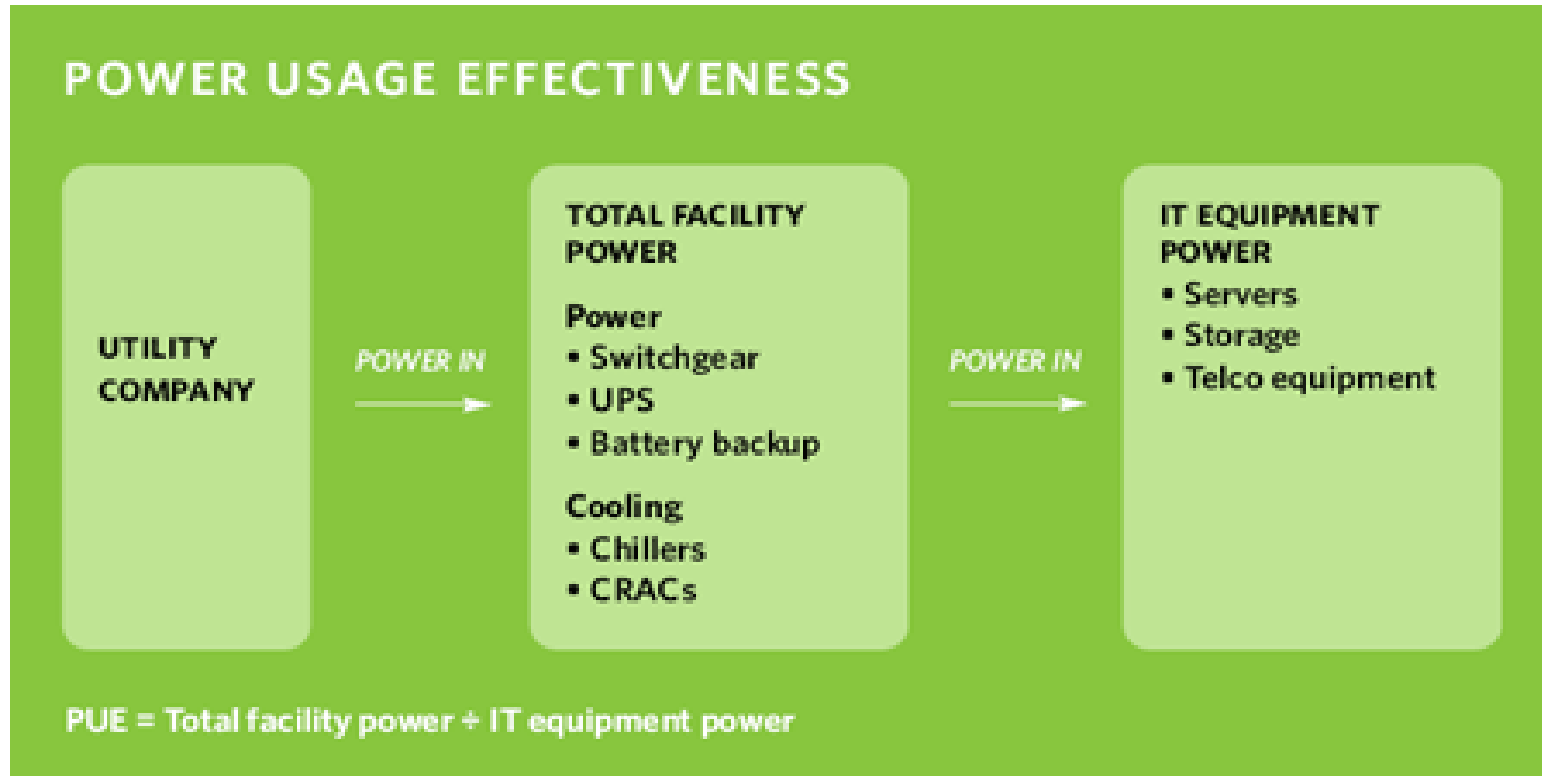
DCiE =

Watts delivered to IT load
Watts IN to data center

Ratio expressed as percent

Fonte: The Green Grid 2008, in accordo ai requisiti EPA

PUE (Power Usage Effectiveness)



E' una misura usata per determinare il rendimento energetico di un centro dati. PUE è determinato **dividendo la quantità di potenza fornita ad un centro dati e la potenza utilizzata per far funzionare gli apparati.**

PUE quindi è espresso come rapporto generale di efficienza che migliora più il suo valore tende a 1 (E' il reciproco del DCiE)

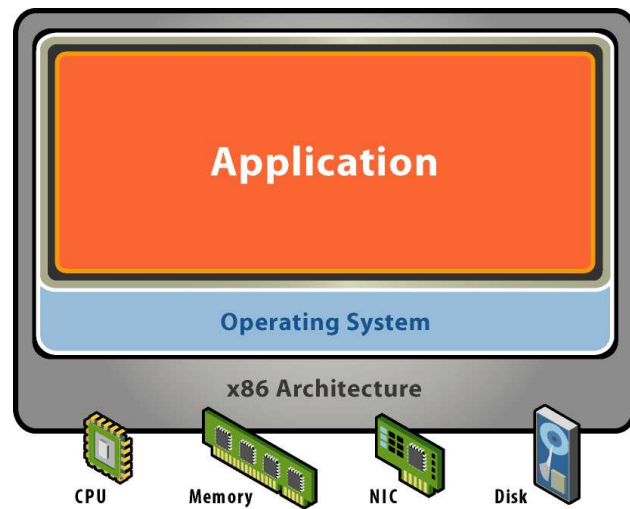
PUE: quali valori?

- Il Green Data Centre ENI di Ferrera Erbognone dichiara un PUE < 1,171

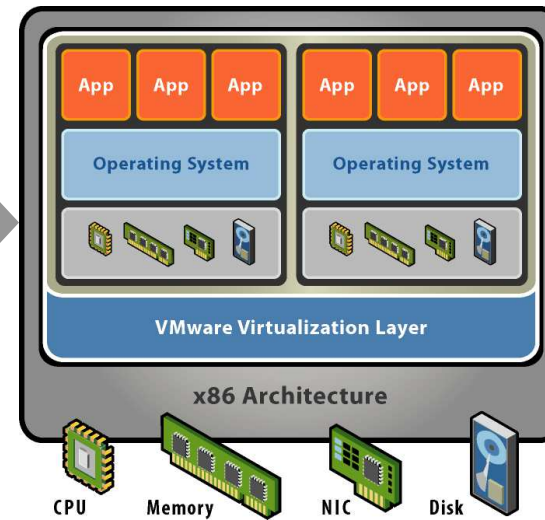
PUE >3	Molto inefficiente
2,5 < PUE < 3	Inefficiente
2 < PUE < 2,5	Mediamente efficiente
1,5 < PUE < 2	Efficiente
1,1 < PUE < 1,5	Molto efficiente

La virtualizzazione

Senza Virtualizzazione



Con Virtualizzazione

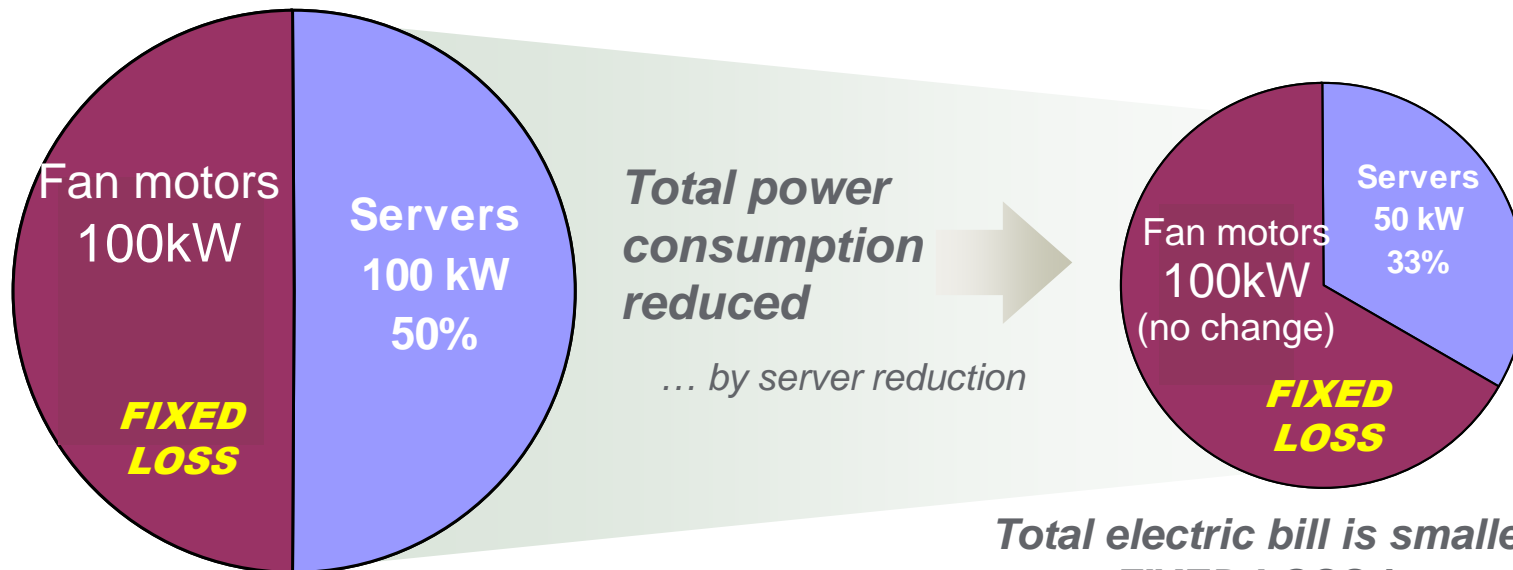


La virtualizzazione

$DCiE = 50\%$

$DCiE = 33\%$

Pre-virtualizzazione: **100 kW** di servers Post-virtualizzazione: **50 kW** di servers



Total electric bill is smaller, but the same **FIXED LOSS** is now a greater portion of a smaller pie



50% di riduzione in server si traduce in solo il 25% di savings dei consumi

Caso Studio: DC da 1MW Virtualizzato

Virtualization Energy Cost Calculator

Impact of server virtualization and data center design choices on energy and space savings



INPUTS

Pre-virtualization

Data center capacity: 1000 kW

IT load: 500 kW

Percentage of IT load that is servers: 50%

Total number of servers: 1,000

IT rack U space utilization: 70%

Electricity cost per kWh: 0.11 €

Data center description: N power, N cooling (CW)

Post-virtualization

Percentage of servers that can be virtualized: 50%

Server consolidation ratio: 10:1

Data center improvements:

- Rightsize CRAC/CRAH
- Rightsize UPS/PDU
- High efficiency UPS
- Row-based cooling
- Blanking panels

RESULTS

	Pre virtualization	Post virtualization	% savings
Servers	1,000	550	45%
Number of racks	69	40	42%
Server power	250 kW	156 kW	38%
Total IT load	500 kW	406 kW	19%
Physical infrastructure power	639 kW	611 kW	4%
Total data center power	1,139 kW	1,017 kW	11%
Annual electric bill	€ 1,097,437	€ 979,764	11%

Data center infrastructure efficiency (DCiE)

Pre-virtualization

43.90%

Post-virtualization

39.89%

Turning off unused servers after virtualization decreases data center power consumption. However, your post-virtualization DCiE decreased due to fixed losses in the physical infrastructure. Rightsizing the physical infrastructure will improve the DCiE.

Caso Studio: DC da 1MW ad Alta Efficienza

Virtualization Energy Cost Calculator

Impact of server virtualization and data center design choices on energy and space savings



INPUTS

Pre-virtualization

Data center capacity: 1000 kW

IT load: 500 kW

Percentage of IT load that is servers: 50%

Total number of servers: 1,000

IT rack U space utilization: 70%

Electricity cost per kWh: 0.11 €

Data center description: N power, N cooling (CW)

Post-virtualization

Percentage of servers that can be virtualized: 50%

Server consolidation ratio: 10:1

Rightsize CRAC/CRAH

Rightsize UPS/PDU

High efficiency UPS

Row-based cooling

Blanking panels

RESULTS

	Pre virtualization	Post virtualization	% savings
Servers	1,000	550	45%
Number of racks	69	40	42%
Server power	250 kW	156 kW	38%
Total IT load	500 kW	406 kW	19%
Physical infrastructure power	639 kW	292 kW	54%
Total data center power	1,139 kW	698 kW	39%
Annual electric bill	€ 1,097,437	€ 672,330	39%

Data center infrastructure efficiency: DCiE

Pre-virtualization

43.90%

Post-virtualization

58.13%

Indicatori di efficienza energetica di un DC

2 categorie di KPI:

- KPI ***dell'infrastruttura*** a servizio del sistema IT: DCiE, PUE
- KPI ***del Data Center nel suo complesso***: misurano la quantità di energia impiegata per unità di prodotto.
Tali indicatori sono in fase di sviluppo.

In generale:

DCeP - Data Center Energy Productivity = Lavoro utile
prodotto dal DC / Energia consumata per produrlo

Ma definire il lavoro utile è intrinsecamente complesso.