

# INFRASTRUTTURA IBISCO @ INFNCT

S. MONFORTE

INFN SEZIONE DI CATANIA



WORKSHOP IBISCO

18-19 APRILE 2024

NAPOLI



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



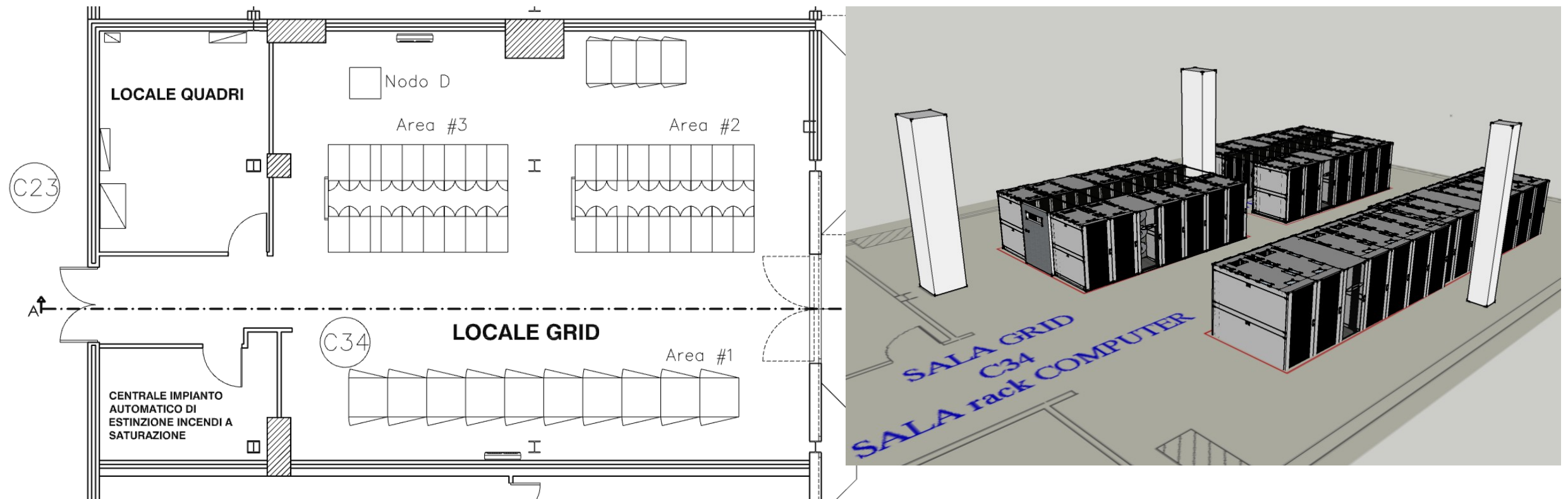
MINISTERO DELL'ISTRUZIONE,  
DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA



- Genesi e "vita passata" del Data Center
  - Stato infrastruttura pre-IBISCO e criticità
  
- IBISCO: Potenziamento infrastrutturale
  - Ottimizzazione del Raffreddamento
  - Risorse, Allocazione e Attività in Corso

- Lo sviluppo del datacenter per la Sezione INFN di Catania è iniziato più di 20 anni fa:
  - partecipazione ai primi progetti INFN per lo sviluppo di middleware nell'ambito dell'European Grid Computing
    - 2003 primi racks con confizionamento perimetrale
      - 2 x RC Group da 25 kW
  - Attività per supporto del calcolo LHC e finanziamenti da Tier2 ALICE
    - 2006 – 2007 prima isola informatica da 13 racks
      - “chiller” McQuay da 98 kW e 2 x “InRow” da 20 kW termici
  - Potenziamento infrastrutturale RECAS ...
    - 2015 nuova isola informatica da 8 racks
      - “chiller” RITTAL da 171 kW e 6 x “InRow” da 25 kW

- ... 20 anni di interventi “aleatori” per natura stessa del “funding” ...
- infrastruttura divisa in parti completamente disgiunte
  - soluzioni tecnologiche contrastanti e in sofferenza

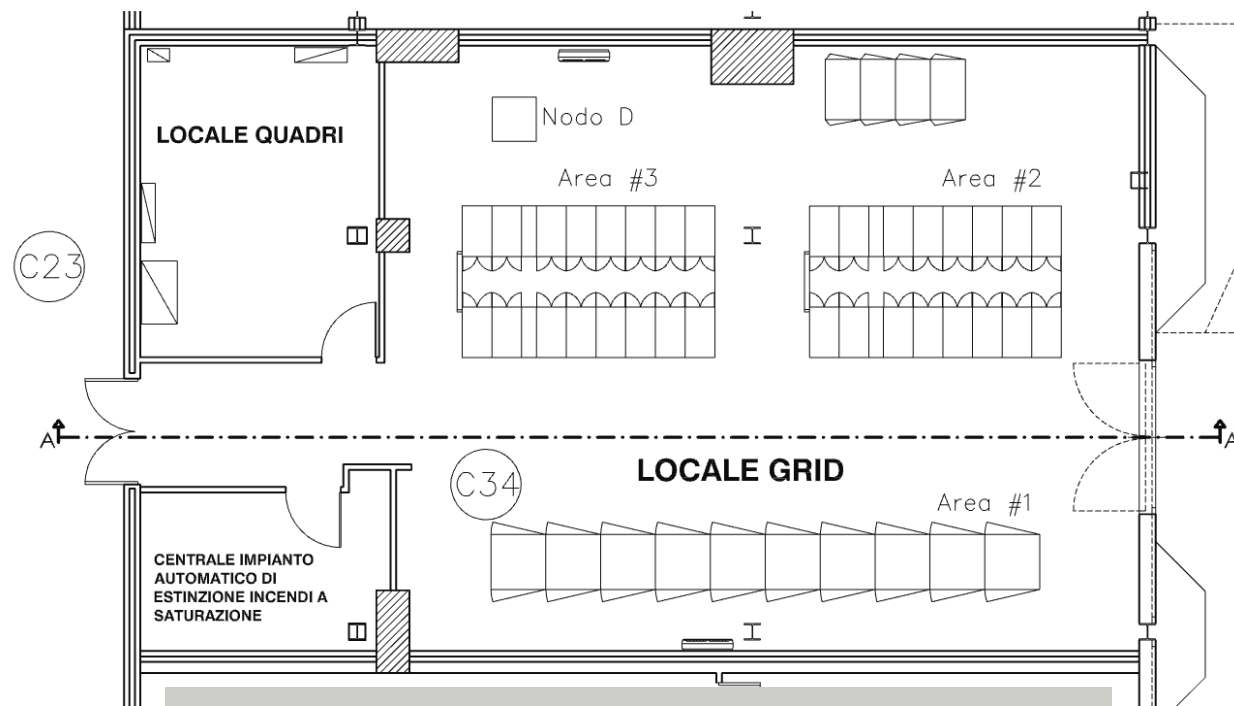


### ■ RAFFREDDAMENTO

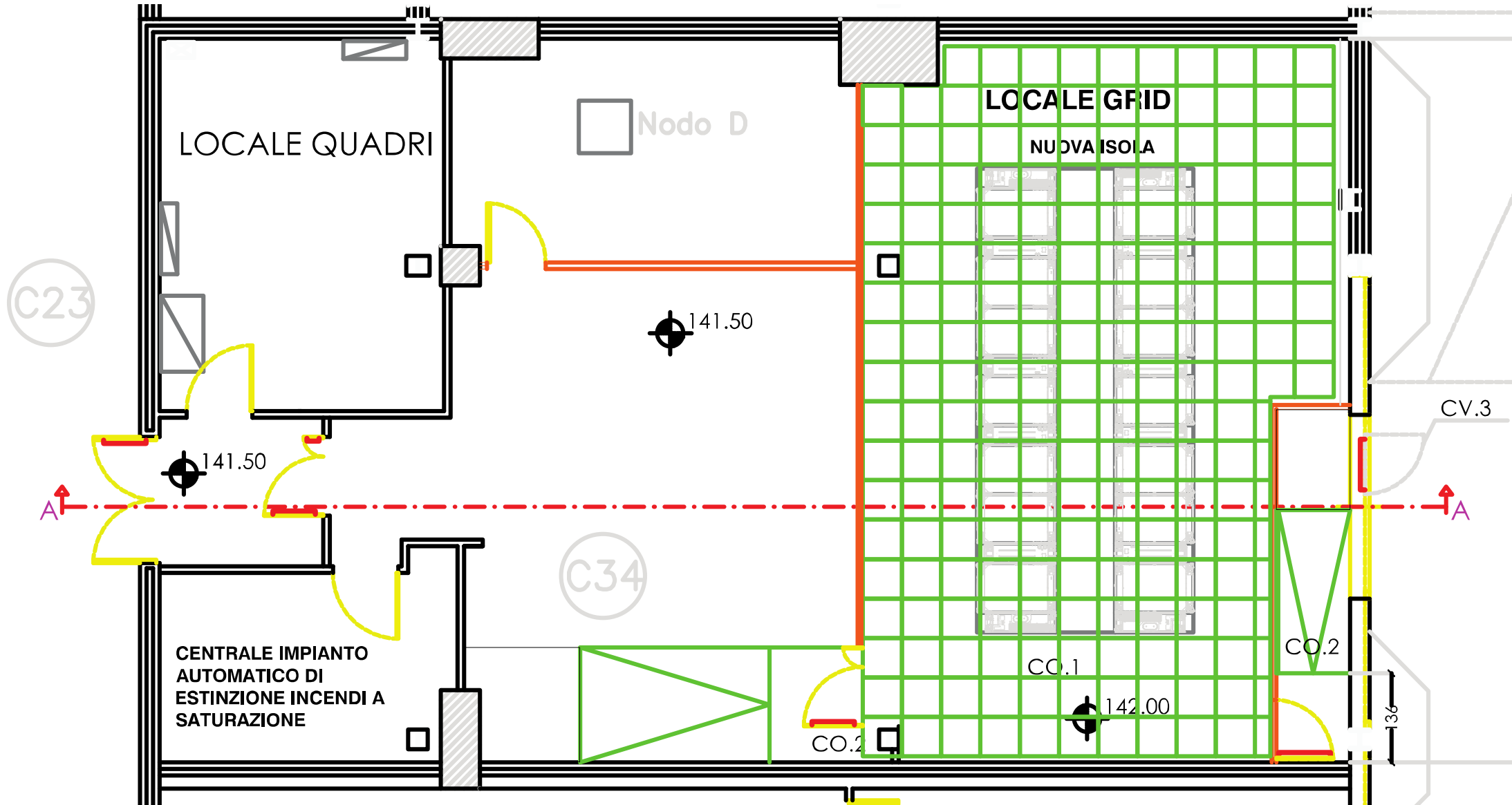
- non funzionante
  - condizionatori a torre RC Group (1)
  - condizionatore FM40 da 80 kW termici (2)
  - chiller RITTAL da 171 kW (3)
- in sofferenza
  - chiller McQuay da 98 kW (2)

### ■ ALIMENTAZIONE

- non funzionante
  - UPS (1)(2)
- in esercizio
  - UPS(3) e GE(3)



- Il Progetto IBISCO ha rappresentato un'importante opportunità
  - potenziamento dell'infrastruttura impiantistica
    - riorganizzati gli spazi della sala: unica isola informatica da 140 kW IT
      - **limite per il dimensionamento di 200kW**
        - disponibilità della cabina di trasformazione interna al DFA
    - due «chiller» capacità frigorifera di 155 kW
      - corridoio caldo con 8 unità di raffreddamento InRow
        - servite in maniera alternata da due Chiller
          - doppio anello: 4 x unità InRow per Chiller
  - due unità UPS da 200kW ciascuno









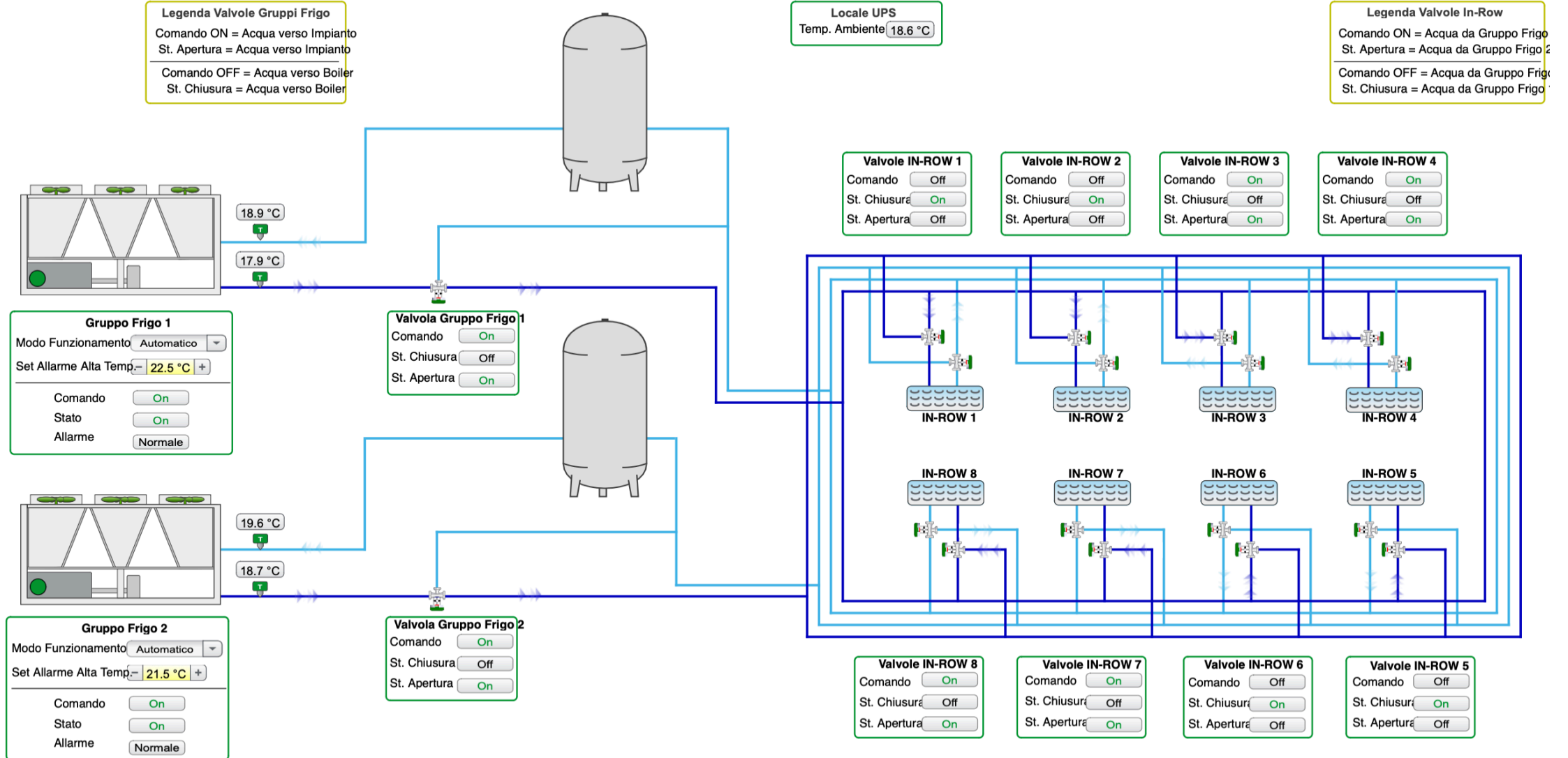
L'approccio scelto enfatizza il contenimento del corridoio caldo come misura strategica per ottimizzare la gestione termica

- l'ingresso dell'aria calda alla sua temperatura più alta
  - mantiene efficacemente le operazioni al di sopra del punto di rugiada
  - riduzione significativa delle azioni di controllo dell'umidità ad alta intensità energetica
- migliora l'efficienza e l'utilizzo delle risorse

Sistema di controllo della refrigerazione implementa un'alternanza programmata del funzionamento dei due impianti di refrigerazione

- mitiga il rischio di downtime dovuto a
  - guasti dell'attrezzatura
  - requisiti di manutenzione.

### Gestione Raffreddamento I.BI.S.CO.





scarsa circolazione dell'aria intorno alle unità di scambio termico del chiller

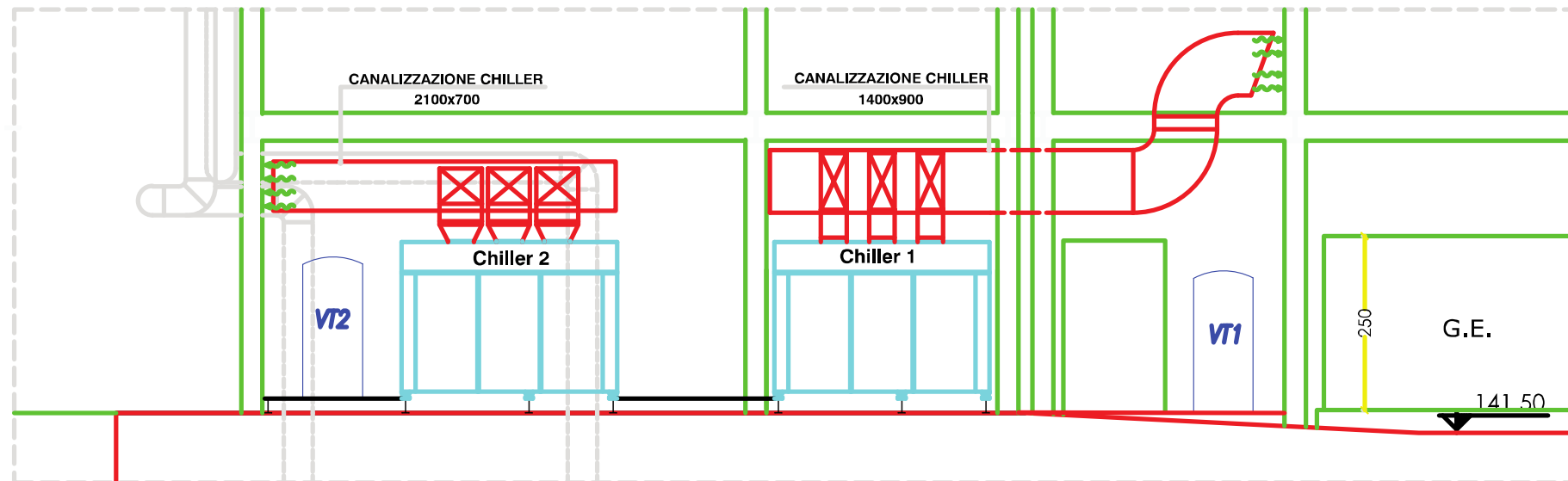
malfunzionamento del sistema di raffreddamento

- surriscaldamento compressori
- riduzione dell'affidabilità complessiva



interventi mirati al miglioramento del flusso d'aria intorno alle unità di scambio termico

i condotti installati sui due chiller vicino alle ventole di scarico dell'aria calda





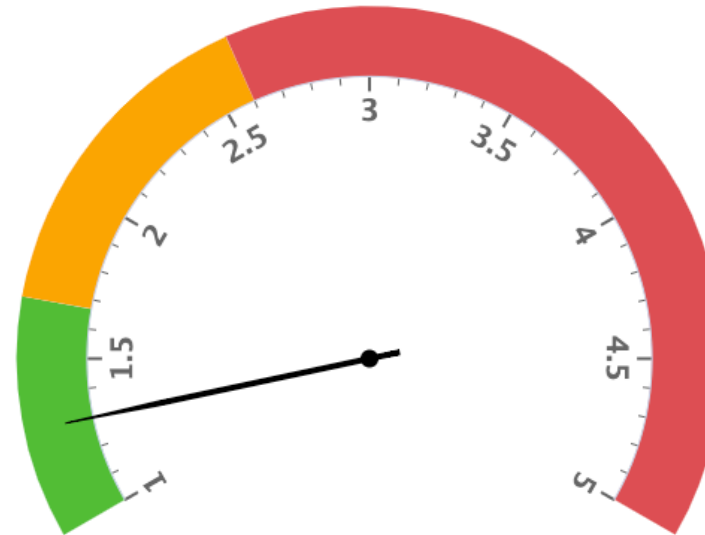


- IT Advisor
- Inventario
- Amministratore
- Dashboard
- Gestione delle modifiche
  
- Account
- Configurazione
- ?
- Esci

Cronologia alimentazione

Efficacia nell'utilizzo dell'energia (PUE)

### Power Usage Effectiveness (24 Hour Average)



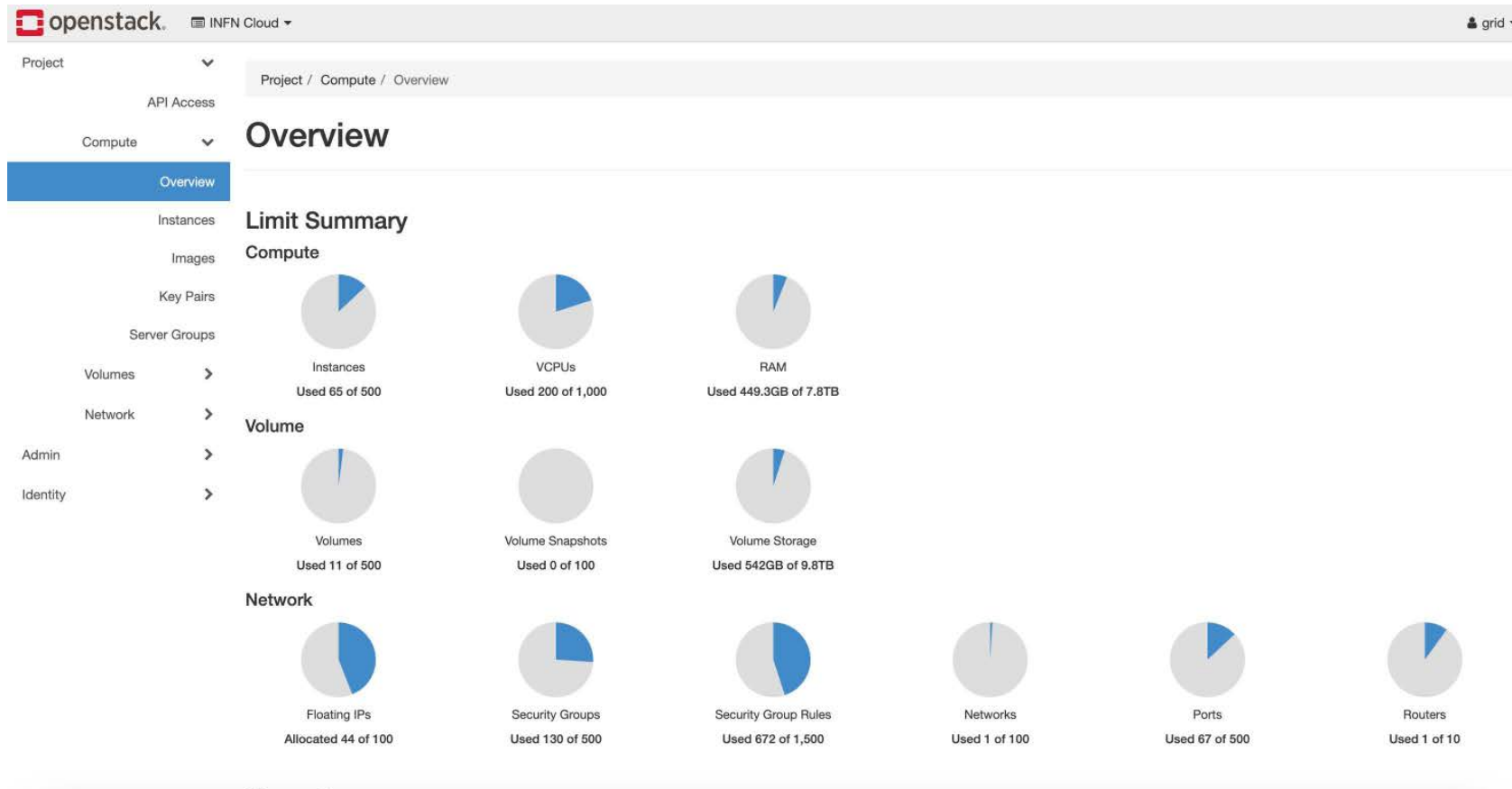
**1.3 PUE**

This chart displays the Power Usage Effectiveness (PUE), which is a measure of the ratio of the total amount of power used by the data center facility to the power used by the IT load. Your PUE is measured as an average from midnight to midnight, providing you with a Power Usage Effectiveness summary for the previous 24 hours.

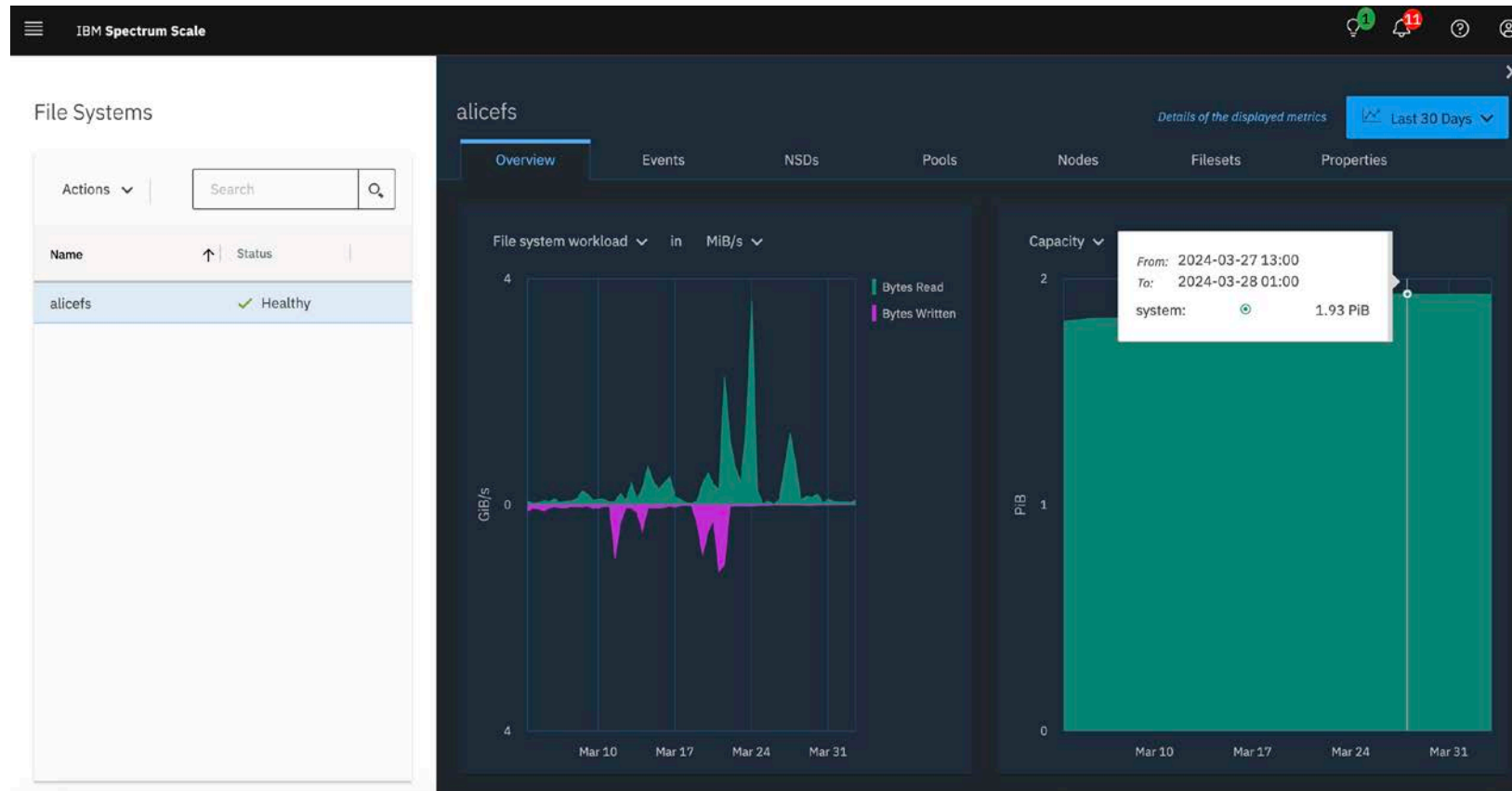
- Finanziamenti per l'acquisto delle risorse di calcolo e storage
  - limitati dalle necessità di aggiornamento infrastrutturale
    - 70 x nodi di calcolo 2 vie
    - 6 x nodi cluster multi GPU
      - 3 x NVIDIA A100 per nodo
    - 12 x server di servizio e monitoraggio
    - 4 x sistemi di storage da 1 Pbyte
      - DELL EMC ME4084
    - Networking: Huawei CE16808
      - Totale 432 porte 10GE + 84 porte 100GE
        - 6 x CEL72XSHGA-P – 72-Port-10GE + 6-Port-100GE
        - 2 x CEL48CQHG-P – 48-Port-100GE
  - ~ 60kW residui per espansioni future considerando 80kW di carico “nominale”



- Federazione INFN National Cloud
  - parte delle acquisizioni IBISCO
    - OpenStack (quota) 1000 cores sul tenant INFNCloud
      - previsti più di 2500 cores a breve



- Grazie alle risorse acquisite nel progetto IBISCO, abbiamo supportato le quote di calcolo e archiviazione per l'esperimento ALICE all'interno del Tier2
  - + 2500 core, per un totale di 47000 HepSpec06
  - circa 3 x Petabyte



- Il primo caso d'uso per il **cluster GPU** di IBISCO
  - attività di simulazione e calcolo svolte dalla comunità del progetto locale HSMDIS
  - Il progetto si occupa dello studio e dello sviluppo di sorgenti ioniche con elevata dispersione di momento specifico e delle loro applicazioni, tra cui gli studi sul plasma
  
- Integrazione cluster GPU su openstack
  - implementando il passthrough delle GPU su macchine virtuali
    - accesso via cloud
      - simulazioni complesse e attività di machine/deep-learning
  
- Il potenziamento dell'infrastruttura IT all'interno del progetto IBISCO segna un passo significativo
  - supportare le crescenti richieste di risorse computazionali
  
- Pronti per le nuove sfide dei progetti ICSC