



# **Esperienza nella ristrutturazione logistica del Centro di Calcolo di INAF OA Trieste**

*C. Vuerli, F. Gasparo, G. Taffoni, F. Stocco*

*INAF – OA Trieste*



# MOTIVAZIONI

- CED principale OATs sottodimensionato
  - Sottodimensionamento accentuato dalla virtualizzazione di tutti i servizi di Istituto (aprile 2014)
  - La virtualizzazione ha di fatto avviato il processo di ristrutturazione del CED
- CED Planck/Archivi indipendente, con conseguente:
  - Necessità di opere infrastrutturali (es. predisposizione di cabina elettrica dedicata)
  - Duplicazione di: spazi occupati, costi di raffreddamento e di gestione
  - Servizi altamente network-demanding ubicati in segmenti periferici della rete locale, “lontani” dal rack principale di rete e dal border gateway con conseguente:
    - Aumento del traffico generato sulla rete locale
    - Aumento della probabilità di fault delle connessioni
  - Diminuzione della possibilità di una ottimizzazione/razionalizzazione delle risorse umane



# IL CED OATs PRIMA DELLA RISTRUTTURAZIONE

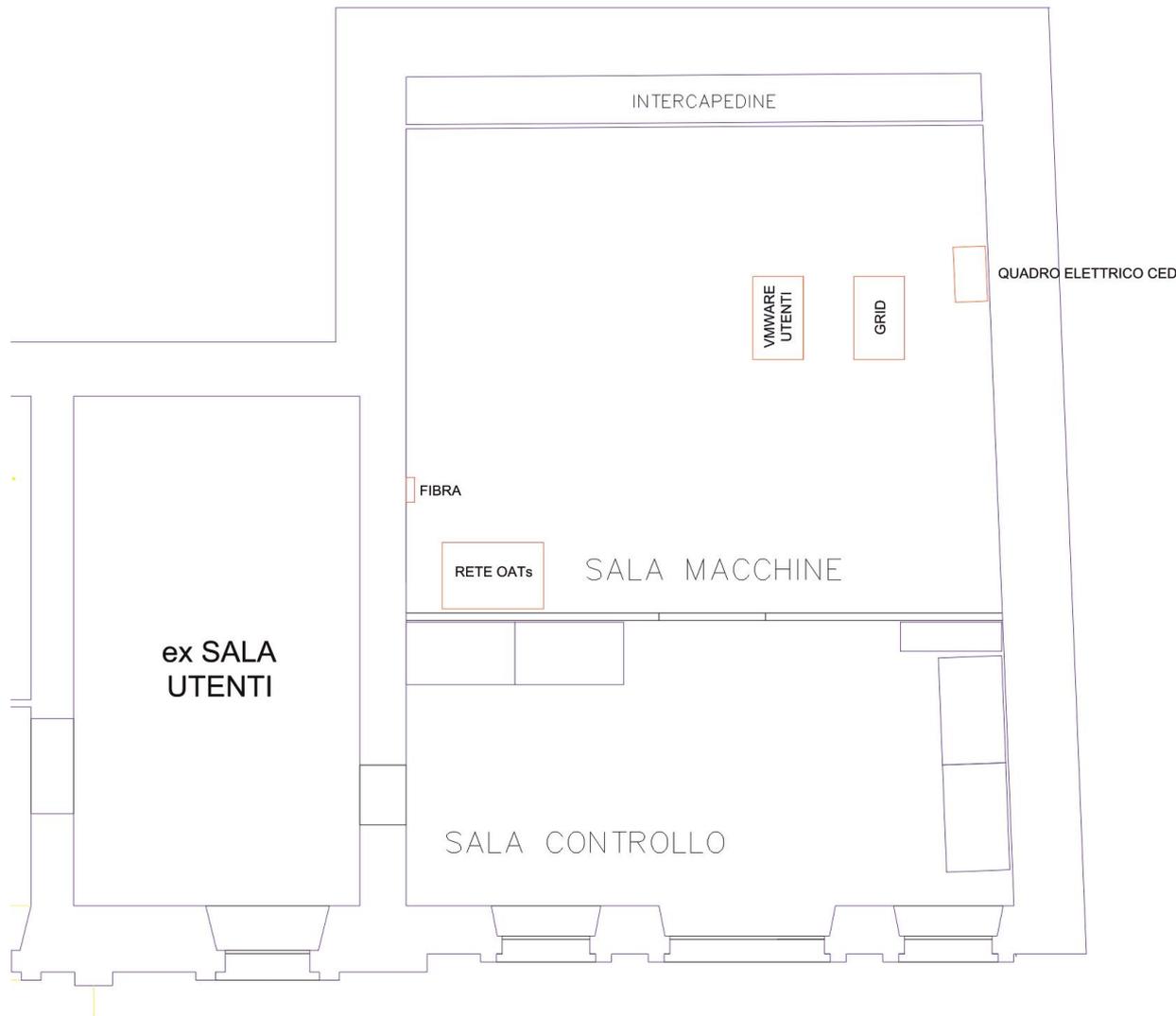




# FASE 0 – INTERVENTO EDILE

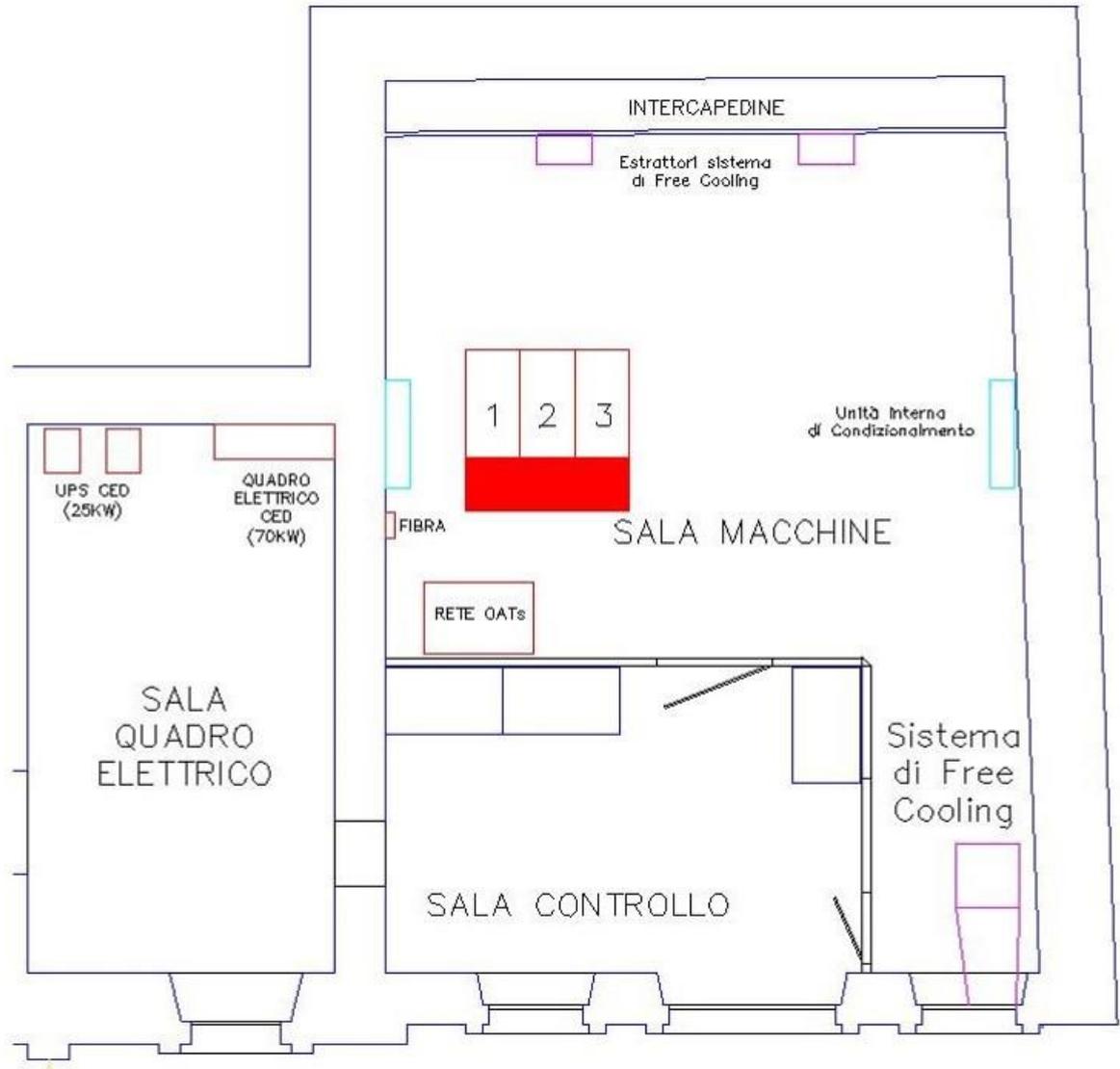
Ristrutturazione del CED OATs organizzato in **tre fasi**, principalmente per questioni di carattere economico (impegni a copertura delle spese suddivisi su più anni)

- Creazione di un ambiente unico di 45 mq
- Ridistribuzione server nei rack
- Riorganizzazione dispositivi di rete



# FASE 1 – INSTALLAZIONE SISTEMA DI FREE COOLING

- Acquisizione ed installazione primo dispositivo di Free Cooling
- Acquisto e posizionamento dei primi due rack per i servizi esistenti





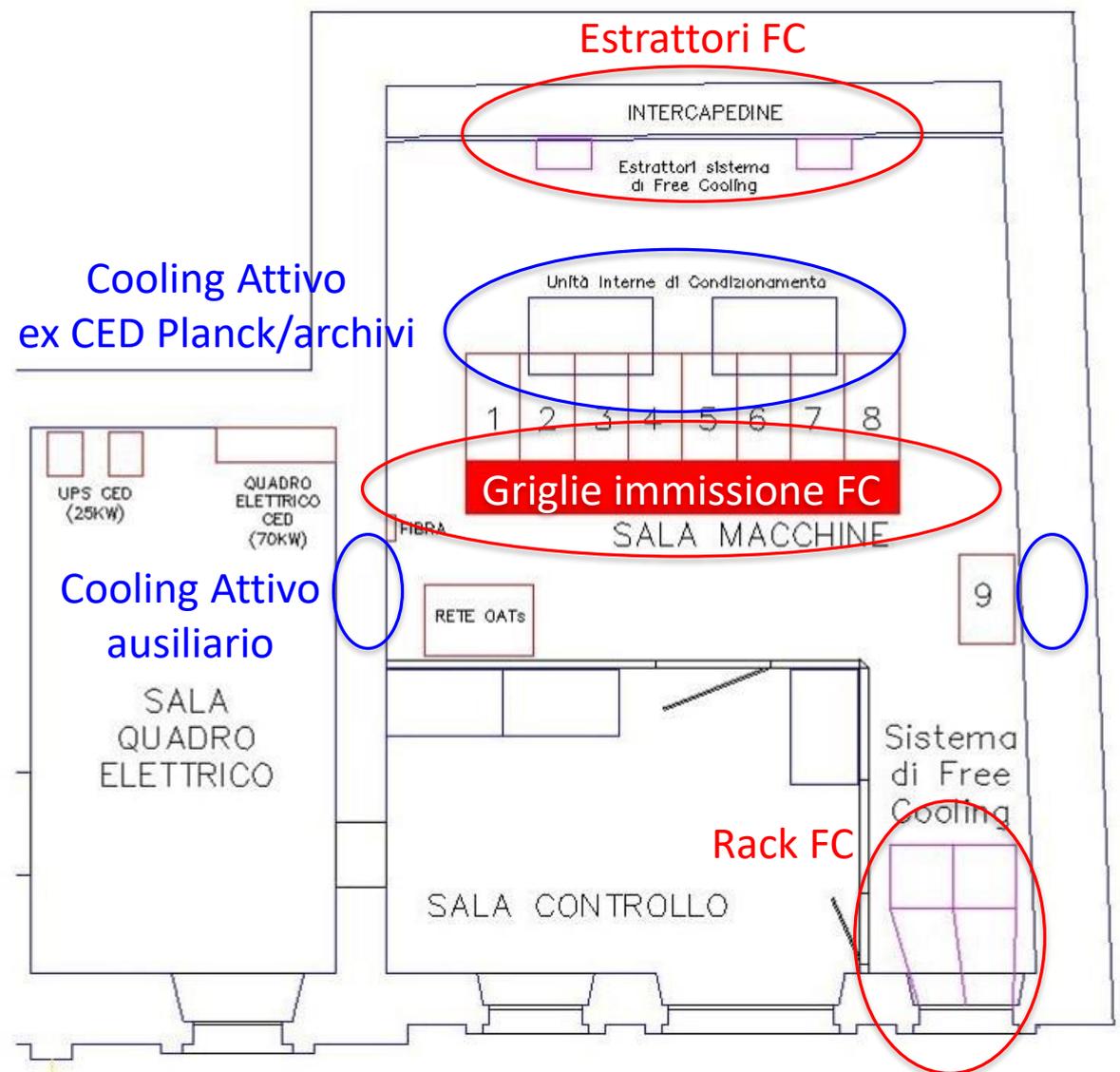
# IL SISTEMA DI FREE COOLING / COSTI DI INSTALLAZIONE

Prima unità FreeCooling	14.000,00
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modulo di immissione aria modello FAM6000I</li><li>• Modulo di estrazione aria modello FAM6000E</li><li>• Kit serrande motorizzate con ritorno a molla</li></ul>	
Avviamento e tarature finali	600,00
Trasporto materiale + tiro in sito	400,00
Acquisto 6 griglie da pavimento sopraelevato (6x180€ + IVA)	1.080,00
Rack Knürr DCM 2000x600x1200 + trasporto	2.880,00
Costi vari per piccoli lavori di muratura ed aggiustamento (stimato)	2.000,00
Pulizia Sottopavimento e verniciatura anti polvere	1.468,00
Seconda unità FreeCooling	14.000,00
<b>Totale (al netto di IVA)</b>	<b>36.428,00</b>
<b>Totale con IVA 22%</b>	<b>44.442,16</b>



# FASE 2 – COMPLETAMENTO IMPIANTI & FREE COOLING

- Aumento fornitura Corrente Elettrica fino a 120KW
- Realizzazione nuovo quadro ed impianto elettrico
- Acquisizione ed installazione secondo sistema di Free Cooling
- Dismissione CED Planck/Archivi e spostamento Condizionatori e Server





## FREE COOLING / FLUSSI D'ARIA

1. L'unità principale FC pesca l'aria esterna e la immette nel sottopavimento.
2. Attraverso le griglie, l'aria fredda viene immessa in circolo (front side dei rack).
3. L'aria calda che fuoriesce dai rack (back side) viene espulsa all'esterno dalle unità di estrazione attraverso l'intercapedine.



## FREE COOLING / CONSUMI

- Il Free Cooling e il cooling attivo sono interoperabili:
  - Il Free Cooling si attiva/disattiva automaticamente in funzione della temperatura esterna (programmabile).
  - Le 2 unità principali del Cooling attivo sono attivate/disattivate automaticamente dal Free Cooling.
- Temperatura costante di 20 – 22 °C in sala macchine per tutto il periodo dell'anno.
- Consumi:
  - Free Cooling: 2 x 1,2 Kw
  - Cooling Attivo: 2 x 10 Kw
- Costi
  - Risparmio di 10/12.000€ annui (basso costo dell'energia elettrica in convenzione CONSIP) comprensivo dell'accorpamento dei due centri di calcolo e dell'introduzione del free cooling
  - Le bollette relative al CED variano dai 2500€ ai 4000€ al mese (arrotondando)



## IL CED OATs UNIFICATO OSPITA...

- I dispositivi principali della LAN OATs (border gateway, firewall, core switch, apparato ottico ADVA, switch anello inter-Enti, switch P2P INAF – UniTS)
- Il sistema di virtualizzazione dei servizi OATs
- I cluster di calcolo e storage OATs e UniTS
- Il sistema DHTCS
- I cluster di calcolo e storage PLANCK & EUCLID
- Il servizio nazionale IA2
- I servizi di ICT-INAF

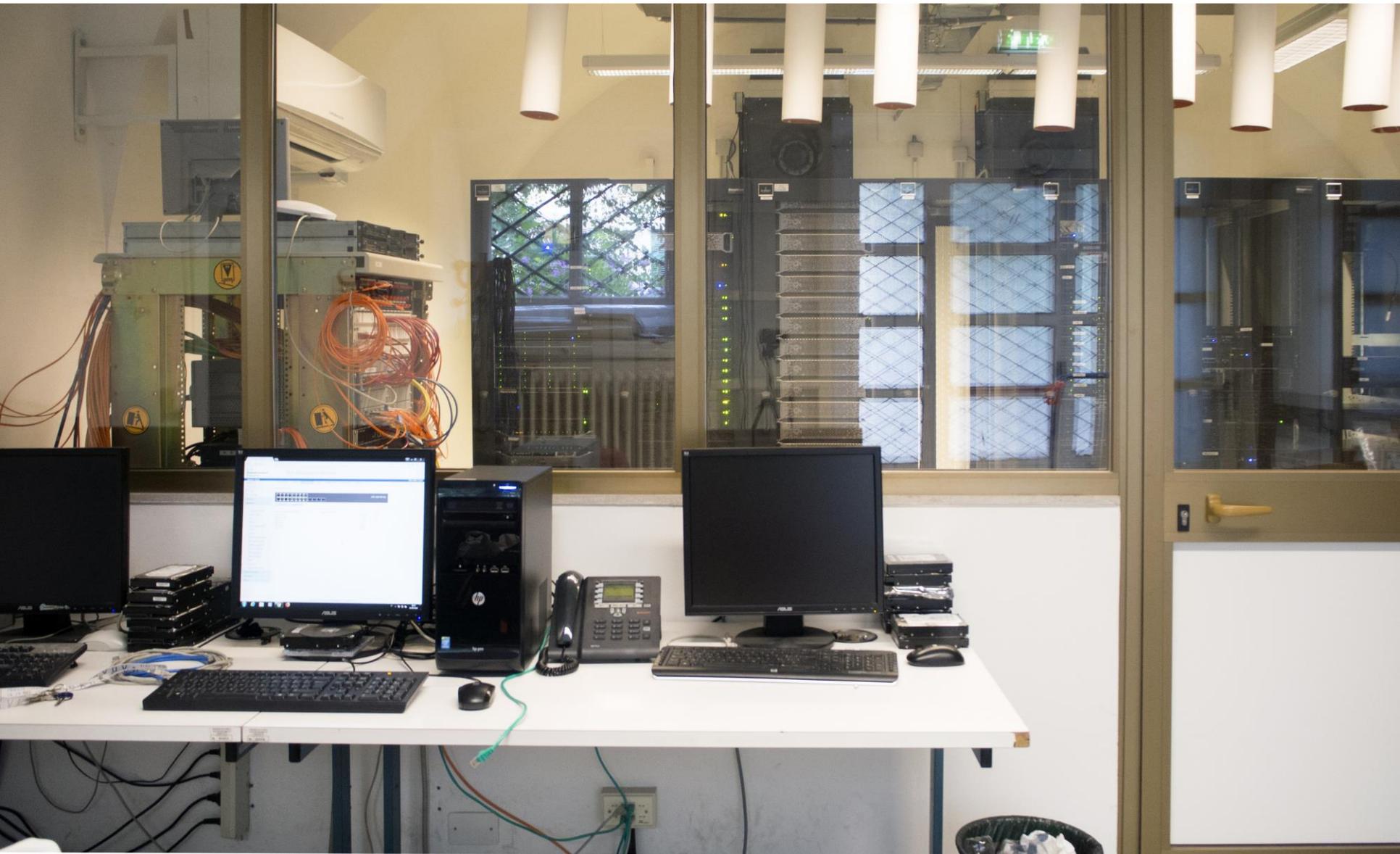
# I PRIMI TRE RACK (OATs E DHTCS)



Installazione di  
10 nodi:  
2 DHTCS, 4+4  
per 2 nuovi  
progetti



# SALA MACCHINE E SALA CONTROLLO





## CONDIVISIONE DELLE RISORSE

- Collaborazione/scambio di know-how tra il personale dedicato alla gestione sistemistica...
  - della rete, del sistema di virtualizzazione e delle risorse di calcolo/storage di OATs (SSI) e UniTS
  - del sistema hardware/software di Planck/Euclid e di altri progetti attivi @OATs
  - del sistema hardware/software del servizio nazionale IA2 e dei servizi ICT
- Risorse condivise:
  - Spazi
  - Impianto elettrico
  - Rete e connessioni/interfaccia verso Lightnet e GARR
  - Sistema di cooling



## CONDIVISIONE DEI COSTI

- Ripartizione dei consumi energetici su base millesimale in funzione delle risorse hardware installate e dei relativi consumi di ciascun fruitore del CED
- Costi infrastrutturali a carico di OATs a cui contribuiscono gli overhead di progetto
- Costi di connessione: contributo GARR & Lightnet (INAF)



# CRESCITA & SOSTENIBILITÀ

- Fornitura di risorse di calcolo e servizi: situazione attuale:
  - Utenti INAF (interni a OATs e esterni)
  - Servizi nazionali INAF (IA2, altri servizi ICT)
  - Progetti attivi @OATs (Planck, Euclid, progetti H2020, etc.)
- Obiettivi:
  - Garantire la sostenibilità nel medio/lungo periodo dell'infrastruttura esistente
  - Estendere/aggiornare, al bisogno, l'infrastruttura attuale in funzione delle esigenze dei progetti/servizi (già attivi o in fase di start-up)
- Parametri da considerare:
  - Restrizioni imposte dalla logistica
  - Energia erogabile
  - Cooling
  - Connessioni di Rete



## CRESCITA & SOSTENIBILITÀ

- **Precondizione: coordinamento con il SSI OATs per verificare:**
  - Il piano di acquisizione di hardware per i nuovi progetti/servizi
    - Verifica della fattibilità dell'integrazione del nuovo hardware nell'infrastruttura esistente, oppure...
    - Verifica della fattibilità di possibili estensioni dell'infrastruttura per una crescita armonica della stessa, al fine di preservarne l'omogeneità e l'efficienza
  - Il piano di allocazione del budget dei nuovi progetti/servizi
    - Verifica della sostenibilità dell'infrastruttura (costi di mantenimento) nel medio/lungo periodo



# CRESCITA & SOSTENIBILITÀ

- Il coordinamento con il SSI OATs dovrebbe riguardare l'acquisizione di materiale informatico in generale
- I rischi derivanti dalla mancanza di coordinamento includono:
  - Duplicazione di macchine e servizi e quindi:
    - Impossibilità di ottimizzare lo sfruttamento delle risorse
    - Mancata condivisione delle risorse tra utenti, gruppi, progetti, servizi
    - Spreco di risorse economiche
  - Macchine e device network-consuming (es. storage) collegati in zone periferiche della rete locale
  - Incremento disordinato delle risorse informatiche
  - Difficoltà dal punto di vista della gestione sistemistica



# FINE PRESENTAZIONE

*Grazie per l'attenzione*



# RIPARTIZIONE DEI CONSUMI

	KW di pertinenza	Kw Totali	Millesimi al 28/03/18	Importo totale perioro		Importo medio mensile
UNITs	2500	70610	35	€ 991,36		€ 123,92
OATs	12770	70610	181	€ 5.063,87		€ 632,98
IA2	17180	70610	243	€ 6.812,63		€ 851,58
Euclid/Planck	18430	70610	261	€ 7.308,31		€ 913,54
DHTCS	19730	70610	279	€ 7.823,82		€ 977,98
			1000	€ 28.000,00	28000	



# BOLLETTE

Bollette		KW consumati	Importo	% costo complessivo	% applicata
06/17		33567,668	€ 5.270,07	€ 3.689,05	70
07/17		32381,012	€ 5.110,57	€ 3.577,40	70
08/17		33673,008	€ 5.498,74	€ 3.849,12	70
09/17		29697,06	€ 4.726,89	€ 3.308,82	70
10/17		31040,984	€ 5.011,92	€ 3.508,34	70
11/17		28675,36	€ 5.006,90	€ 3.504,83	70
12/17		25822,52	€ 4.488,04	€ 3.141,63	70
01/18		27052,8	€ 4.003,21	€ 2.802,25	70
KW totali Via Tiepolo da 06/17		241910,412	€ 39.116,34	€ 27.381,44	