Casi di studio di buona pratica di data center e sale server efficienti

PrimeEnergyIT
EFFICIENT DATA CENTERS

Il progetto PrimeEnergyIt è supportato dal Programma Intelligent Energy Europe.

La responsabilità per il contenuto di questa pubblicazione è degli autori.
Il contenuto non riflette necessariamente il parere dell'Unione Europea.
Né EACI né la Commissione Europea sono responsabili per l'uso che potrebbe essere fatto delle informazioni qui contenute.

Imprint

Pubblicato da: PrimeEnergyIT Project Consortium, Agosto 2012
Coordinamento del progetto: Dr. Bernd Schäppi, Austrian Energy Agency, Vienna
Ristampa parziale permessa solo con citazione dettagliata.
Questa brochure è stata prodotta all'interno del progetto internazionale PrimeEnergyIT (www.efficient-datacentres.eu), condotto nell'ambito del programma EU Intelligent Energy Europe.
Questa pubblicazione è soggetta a copyright; può comunque essere riprodotta parzialmente con citazione dettagliata.

Da citare come:
PrimeEnergyIT (2012): Casi di studio di buona pratica di data center e sale server efficienti.
Pubblicato nell'ambito del progetto europeo IEE PrimeEnergyIT (IEE/09/816/SI2.558288).

IT e infrastrutture per data center e sale server ad alta efficienza energetica

L'uso razionale e sostenibile delle risorse energetiche rappresenta una delle maggiori sfide degli ultimi anni. Allo stesso tempo l'information technology è diventata indispensabile nella vita di tutti i giorni. La quantità di dati scambiati attualmente raddoppia ogni due anni [1].

L'efficienza energetica e la maggior disponibilità di servizi IT devono crescere parallelamente. I costi energetici dei data center sono divenuti un fattore centrale nella gestione dell'IT e delle infrastrutture. Al fine di favorire l'incremento di efficienza sono stati sviluppati nuovi concetti di management e una vasta gamma di tecnologie.

Questa brochure presenta esempi di buone pratiche energeticamente efficienti per hardware IT e infrastrutture. I casi provengono sia dal settore privato sia da quello pubblico e mostrano come siano state efficacemente implementate differenti strategie per incrementare l'efficienza.

1) EMC: The Digital Universe Study: Extracting Value from Chaos. Giugno 2011
www.emc.com/collateral/demos/microsites/emc-digital-universe-2011/index.htm

Indice

1	**Il progetto europeo 'PrimeEnergyIT'**	5
2	**Data center efficienti - dov'è la differenza?**	6
3	**Esempi di buona pratica**	7
3.1	Raffreddamento con free cooling e ottimizzazione dei flussi d'aria	7
3.1.1	Emerson Network Power Knürr GmbH, Germania	7
3.1.2	Laboratorio di Fisica Subatomica e di Cosmologia (LPSC), Francia	10
3.1.3	Università di Coimbra (UC), Portogallo	12
3.1.4	ALTRON, Rep. Ceca	14
3.1.5	CSC LOEWE Francoforte, Germania	16
3.1.6	Università Tecnica di Dresda, Germania	18
3.1.7	Esselunga, Italia	20
3.1.8	Electroson, Spagna	22
3.2	Misure combinate su IT e infrastruttura	24
3.2.1	Postbank, Germania	24
3.2.2	regio iT Aachen, Germania	26
3.2.3	Infracom Italia S.p.A., Italia	28
3.3	Acquisti pubblici	30
3.3.1	MatInfo, Francia	30
3.3.2	Helsingin Energia, Finlandia	32
4	**Contatti**	34

1 Il progetto europeo ‘PrimeEnergyIT’

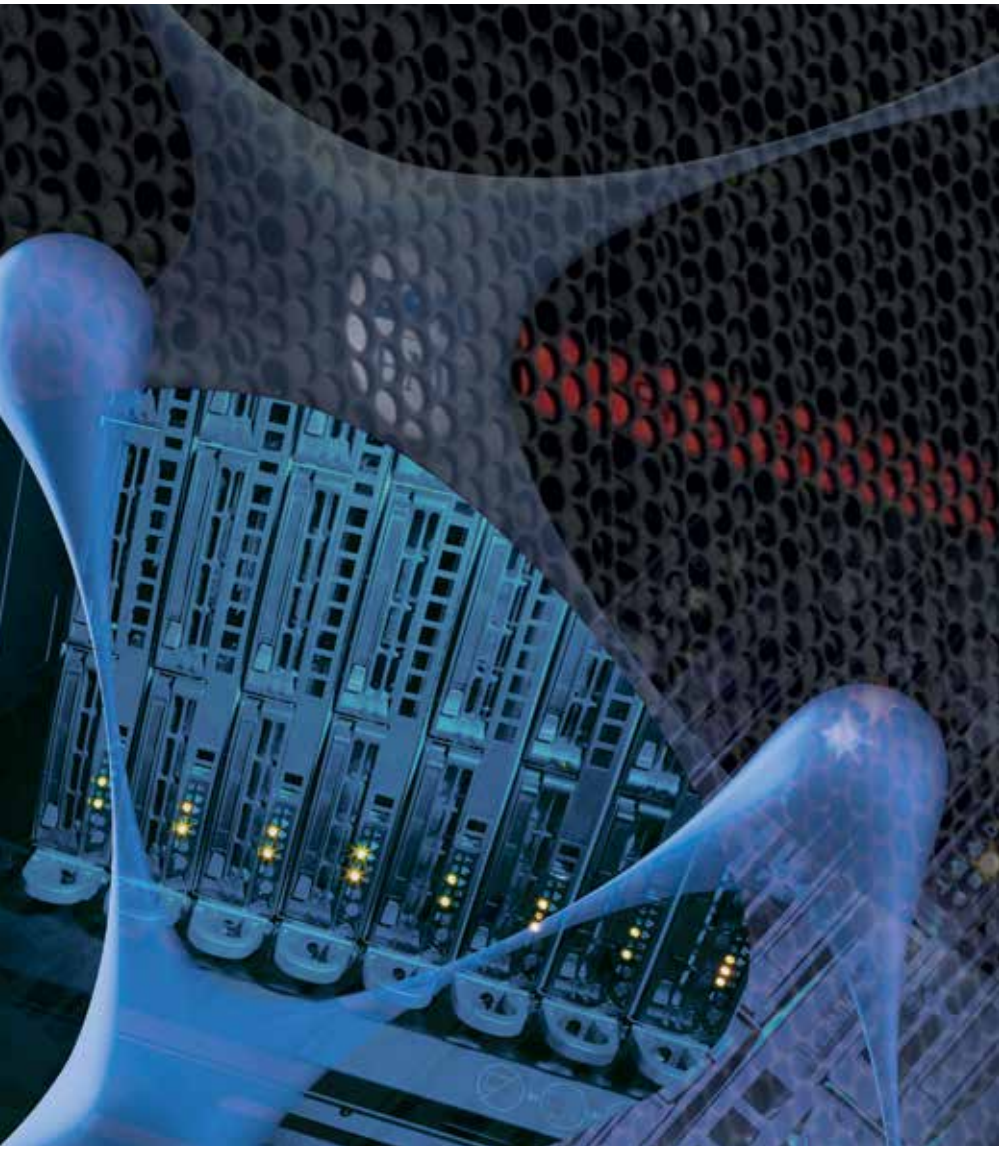
Un efficace sfruttamento del potenziale di risparmio per l’hardware IT e l’infrastruttura richiede azioni concertate a livello internazionale.
Rispetto ad altri ambiti, le strategie per ottenere soluzioni sostenibili sono relativamente recenti e devono essere costantemente supportate.

L’iniziativa internazionale PrimeEnergyIT promuove lo sviluppo e la domanda di mercato per hardware IT e infrastrutture efficienti dal punto di vista energetico fornendo strumenti e servizi per IT manager e gestori delle infrastrutture, consulenti e altri esperti tramite:

- Linee guida e buone pratiche per apparecchiature efficienti
- Informazione e formazione per manager dell’IT e delle infrastrutture e per gli esperti
- Linee guida, criteri per acquisti e gestione e best practice per gli enti pubblici

L’iniziativa PrimeEnergyIT è realizzata da un consorzio internazionale di agenzie nazionali ed enti di ricerca in cooperazione con numerosi partner industriali. Il progetto è supportato dal programma UE Intelligent Energy Europe.

2 Data center efficienti – Dov'è la differenza?



Il consumo di energia è un fattore di costo crescente in data center e sale server. Negli ultimi anni il consumo di energia di hardware e infrastrutture è in continua crescita: attualmente a livello UE ammonta a circa 50 TWh annui. Procedendo in questa direzione si prevede in breve tempo il raddoppio dei consumi di energia. Nonostante gli incrementi di efficienza dovuti all'adizione delle nuove tecnologie, oggi i data center hanno bisogno più che mai di energia. In molti casi la potenza per alimentazione e raffreddamento è un fattore limitanti l'espansione. Le sfide da affrontare sono enormi.

Le tecnologie per il risparmio energetico sono comunque già a portata di mano. A seconda della complessità del progetto i costi di investimento possono essere abbastanza ridotti e con breve tempo di ritorno, soprattutto per i casi in cui è possibile includere tali misure nei cicli standard di rinnovo di apparecchiature e infrastrutture.

3 Esempi di buona pratica

Gli esempi di buona pratica presentati in questa brochure sono stati collezionati grazie alla collaborazione dei partner esterni al progetto in tutta l'UE. I casi riguardano data center e sale server di differenti taglie, da 8 a oltre 500 server, con potenze installate da 50 a 1 500 kW e con superficie tra i 20 e i 1 800 m^2.

La brochure presenta le seguenti tecnologie:

- Ottimizzazione del raffreddamento e dei flussi di aria
- Free cooling
- Free cooling combinato ad altre soluzioni efficienti
- Ottimizzazione con storage e network efficienti

A oggi i data center si sono focalizzati principalmente su soluzioni a livello infrastrutturale, in particolare nell'ambito del raffreddamento.
Anche il numero di misure riguardanti l'efficienza dell'hardware (server, data storage e network) è in continua crescita.

3.1. Raffreddamento con free cooling e ottimizzazione dei flussi d'aria

3.1.1. Emerson Network Power Knürr GmbH, Germania

Società di servizi finanziari a Francoforte, Germania - Miglioramento dei flussi d'aria e del livello di temperatura del data center

Nome del data center e localizzazione:	**Francoforte (D), Società di servizi finanziari**
Superficie:	**750 m^2**
Numero di rack:	**90**
Carico elettrico IT (kW):	**540 kW**
Altre fonti di informazioni:	**–**
Contatto per informazioni:	**peter.koch@emerson.com**

Background e motivazioni del progetto

Spinta dalla crisi economica del 2009 la società iniziò a cercare opportunità di risparmio a breve termine. I consumi energetici del data center erano stati identificati come uno dei fattori più importanti. Per provare il concept propostosi decise di aggiornare un data center di medie dimensioni. L'idea era quella di condurre le azioni in 3 mesi per ottenere un tempo di ritorno dell'investimento inferiore ai 18 mesi. La richiesta fondamentale è stata quella di eseguire qualsiasi tipo di retrofit dei componenti senza l'interruzione del funzionamento dei data center.

Punto di partenza

La figura 1 offre una visione semplificata in pianta del data center. Il raffreddamento è fornito da unità CRAC a pavimento poste sul perimetro del locale. Tramite aria convogliata sotto il pavimento sopraelevato e griglie esse raffreddano i rack.

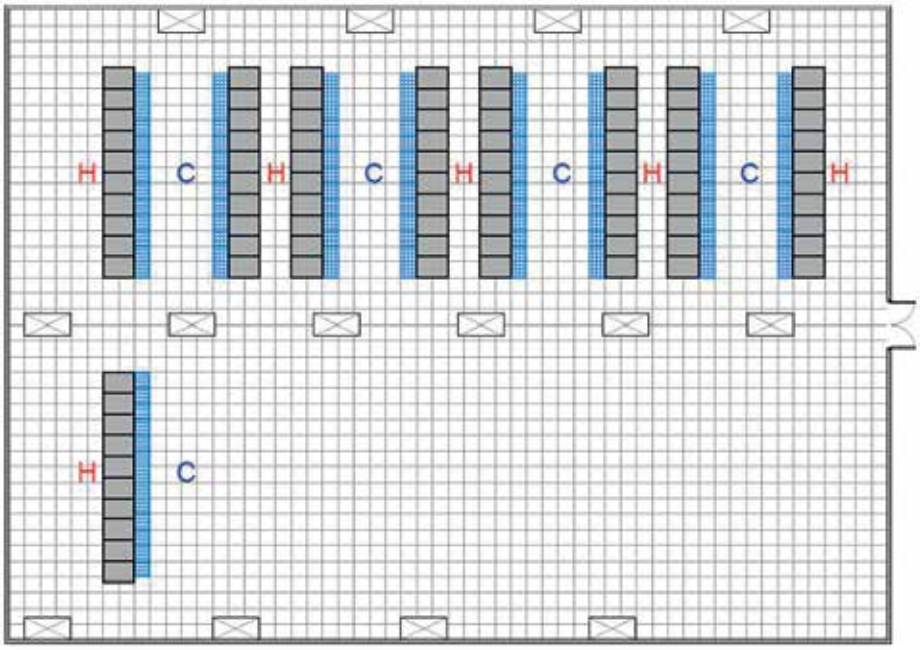


Figura 1 - Schema semplificato della configurazione del data center

Il grande locale (750 m²) è stato originariamente progettato per un carico IT di 540 kW, un basso carico termico/elettrico specifico, pari a circa 750 W/m².
Attualmente i rack sono popolati con una densità media di 6 kW, pertanto la disponibilità elettrica è sufficiente solo per 90 rack. La metà della stanza rimane in questo modo completamente vuota. Per questo, e per fornire potenza raffreddante sufficiente, i corridoi freddi sono stati realizzati più larghi dello standard. Ciononostante il sistema in origine operava a temperatura molto bassa (16°C) per prevenire gli hotspot degli apparecchi posti nella parte superiore dei rack. Inoltre erano installate unità CRAC ad acqua refrigerata, in servizio da 14 anni, poste lungo le pareti lunghe e al centro del locale. Le unità erano equipaggiate di ventilatori CA a velocità fissa, con una potenza totale di 71,5 kW – pari al 13,2 % del carico IT. Molto diversi da ciò che si utilizza oggi: con un costo dell'energia di 0,137 €/kWh le sole CRAC totalizzavano un costo di € 85 800 l'anno.

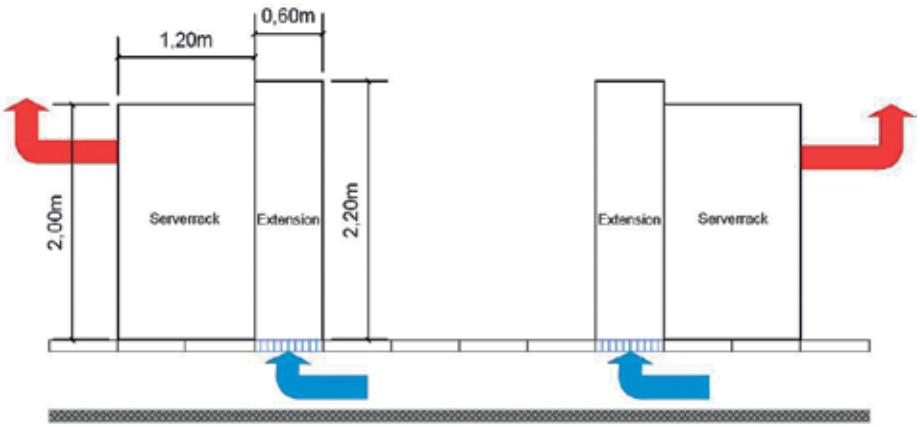


Figura - 2 Concetti di corridoio caldo e freddo

Soluzioni per l'ottimizzazione del sistema
Per raggiungere livelli massimi di efficienza energetica, sono state necessarie 3 azioni fondamentali:

- separazione netta tra aria fredda di mandata e aria calda di ritorno
- gestione della portata d'aria in funzione della domanda di raffreddamento
- setpoint più alto possibile per l'aria di raffreddamento (per incrementare il periodo di free cooling).

Data la presenza corridoi freddi di 3,6 metri di larghezza, non è stato possibile installare sistemi di contenimento tradizionali. È stata progettata una struttura speciale grazie all'utilizzo di frame e porte di rack standard, in modo da accostare un'estensione di 60 cm. ai rack esistenti (vedi Figura 2). Le estensioni raccolgono l'aria proveniente dal pavimento e la indirizzano verso l'IT nei rack. Per evitare miscelazioni dell'aria all'interno di essi, sono stati installati pannelli di chiusura in tutti gli slot liberi dei rack stessi. Così facendo il flusso di aria fredda è canalizzato verso gli apparecchi IT, si previene qualsiasi tipo di ricircolo e si evita del tutto la formazione di hot spot.
Per rendere possibile il controllo della portata di aria sono stati sostituiti i ventilatori esistenti CA con ventilatori dotati di motori a commutazione elettronica (EC). Rispetto ai ventilatori tradizionali hanno un rendimento superiore anche a piena velocità di rotazione: controllando la velocità di rotazione si possono ottenere risparmi enormi. Al 50% della velocità di rotazione il consumo di un EC è circa 1/8 di quello a piena velocità!
È stato progettato e implementato un sistema di controllo basato su PLC, per leggere le temperature nelle estensioni dei rack e controllare quindi le velocità di rotazione dei ventilatori delle CRAC. Tutte le 14 unità CRAC funzionano in parallelo per ottenere la massima efficienza energetica.
Con il controllo della velocità il sistema si adatta in continuo alle richieste di raffreddamento delle apparecchiature IT. Nel caso si guastasse un'unità CRAC, le restanti incrementerebbero le velocità in modo da mantenere costante la portata d'aria.
Come risultato delle misure implementate, la velocità media dei ventilatori è stata ridotta a meno del 50%, ottenendo un notevole risparmio.

Grazie alla separazione fisica ottimale è stato possibile incrementare la temperatura dell'aria fredda in ingresso da 16°C a 22°C. In questo caso sono stati necessari piccoli miglioramenti al sistema di raffreddamento. Non è stato possibile adottare sistemi di free cooling poichè non si è intervenuti sui chiller esistenti. È stato possibile ottenere ulteriori risparmi esclusivamente grazie all'incremento del numero di ore di utilizzo di un sistema di ricambio con aria naturale e della temperatura ambiente.

Aspetti chiave e fattori di successo:
Tre aspetti sono stati cruciali in questo caso:

1. La capacità di progettare una struttura di separazione speciale per l'aria – con componenti standard - in un locale molto particolare.
2. La capacità di implementare le azioni e i cambiamenti senza interrompere il servizio del data center, grazie a tecnologie e componenti adatti e con una procedura piuttosto sofisticata.
3. L'abilità di fornire previsioni affidabili sui costi futuri e sui risparmi conseguibili, per ottenere il successo economico dell'operazione

Un aspetto importante da non tralasciare è l'approvazione dell'intervento da parte della VdS (Associazione delle assicurazioni incendio tedesche).

Efficienza economica delle soluzioni
L'effetto principale dell'adozione delle misure di risparmio è la riduzione del consumo dei CRAC.

Ciò è parzialmente dovuto ai ventilatori EC più efficienti, ma in gran parte è merito del sistema di controllo della velocità. In media i ventilatori funzionano a velocità tra il 40 e il 50% rispetto al massimo, la potenza impegnata media è di 4,8 kW – solo lo 0,9 % del carico IT. Prima la potenza era di 71,5 kW – ovvero il 13,2 % del carico IT.

I risparmi annui sui costi della fornitura elettrica raggiungono gli 80 000 €, altri 70 000 € derivano dall'incremento delle temperature in ingresso: per un totale di risparmio annuo pari a 150 000 €.

Per pura coincidenza, il costo totale dell'investimento eguaglia i risparmi annui:
70 000 € per la sostituzione dei ventilatori,
45 000 € per le estensioni ai rack e € 35 000 per il sistema di controllo e monitoraggio: € 150 000 in totale.

Tempo di ritorno dell'investimento: 1 anno.

Raccomandazioni di buona pratica per l'implementazione
Le regole generali sono semplici:

- Netta separazione dei flussi d'aria calda e fredda
- Flusso d'aria variabile determinato dalla richiesta
- Set point più elevato possibile per massimizzare il numero di ore in free cooling (se possibile).

Nei casi reali l'implementazione può essere più difficile del previsto. In ogni caso è fondamentale far eseguire dagli esperti una valutazione di fattibilità tecnico-economica. Spesso le misure di efficienza possono essere implementate in siti esistenti. In ogni caso le operazioni su elementi attivi di data center dovranno essere eseguite da persone esperte in tali attività.

3.1.2. Laboratorio di Fisica Subatomica e di Cosmologia (LPSC), Francia

Free cooling diretto

Superficie del data center:	**20 m² (rack) e 20 m² (servizi)**
Numero di rack:	**8**
Carico elettrico IT (kW):	**60 kW**
Periodo di implementazione:	**2008 e 2011**
Livello di Tier:	**II**
Contatto per informazioni:	**boutherin@lpsc.in2p3.fr**

Introduzione

I servizi IT per il laboratorio includono web, mail, accesso esterno, database e storage. La maggior parte dei servizi è virtualizzata (3 server VMware, ridondanza di alimentazione, server alimentati da un gruppo di continuità da 30 kVA). Le risorse per il grid computing LHC (WLCG). LPSC forniscono supporto al WLCG al livello 2 (700 core, 700 Tb lordi).

La sala LPSC utilizza il free cooling in doppia modalità: per l'85% del tempo - quando la temperatura esterna è inferiore a 25 ° C - può essere utilizzato il free cooling diretto ad aria e per il resto delle ore viene utilizzato il free cooling indiretto acqua-aria.

Il principio del free cooling diretto ad aria è abbastanza semplice: quando la temperatura esterna è inferiore a 25°C - per l'85% delle ore dell'anno a Grenoble - l'aria viene aspirata dall'esterno ed è utilizzata direttamente per raffreddare i server di produzione e lo storage. L'aria in uscita dalla parte posteriore dei server viene espulsa verso l'esterno. In questo modo si ottiene una completa separazione dei flussi di aria calda e fredda (principio dei sistemi con compartimentazione del corridoio freddo).

Quando la temperatura esterna è troppo bassa - nel nostro caso inferiore a 13°C - per evitare l'invio di aria gelida sui server, un sistema di ricircolo miscela aria calda presa dal retro del rack con aria esterna fredda, in modo da regolare la temperatura di ingresso con un setpoint di 13°C.

Free cooling indiretto acqua-aria: quando la temperatura esterna è superiore ai 25°C l'aria esterna è ancora adatta a raffreddare i server - se raffreddata sotto i 25°C - grazie a un semplice scambiatore acqua-aria. L'acqua fredda viene pompata dalla falda e arriva direttamente allo scambiatore senza l'uso di un compressore.

Misure per l'incremento dell'efficienza

1. Controllo dei flussi d'aria

Il primo obiettivo del controllo dei flussi d'aria è quello di evacuare la quantità massima di calore. Il flusso d'aria esterna che si immette nel sistema è identico a quello caldo espulso. Per un dato flusso d'aria, la quantità di calore scambiata dipende dalla differenza di temperatura tra il flusso in ingresso e il flusso in uscita. Ne consegue che l'aria in uscita non dovrebbe mai essere miscelata con aria più fresca prima dell'espulsione in quanto ridurrebbe il valore del Delta T e quindi la potenza dissipata dal sistema.

Il secondo obiettivo del controllo dei flussi d'aria è quello di avere una temperatura uniforme nel corridoio freddo. Come spiegato in precedenza, si è voluto utilizzare il free cooling diretto fino a quando l'aria in entrata ha una temperatura sotto i 25°C. Si è scoperto che è molto importante assicurare l'uniformità della temperatura nel corridoio freddo. Nel sistema originale erano però presenti zone con temperatura fino a 7°C superiore: per garantire un corretto raffreddamento è stato necessario abbassare la temperatura di ingresso, riducendo così l'intervallo in cui l'aria di free cooling diretto poteva essere utilizzata, dal momento che a Grenoble la temperatura esterna è inferiore a 18°C solo per il 60% del tempo.

Come è stato controllato il flusso d'aria? Una partizione separa il corridoio freddo dalla parte posteriore dei rack. Ogni rack è dotato di pannelli di chiusura ove necessario. I lati del rack sono stati isolati con strisce in schiuma. La soluzione è risultata sufficiente per rimuovere i punti caldi di cui sopra.

2. Umidità

Il primo punto da prendere in considerazione è la robustezza dell'hardware moderno, maggiore rispetto quello di pochi anni fa. Il funzionamento è garantito in un ampio range di temperatura e umidità. Il rapido progresso tecnologico ci porta a rinnovare le attrezzature (tipicamente ogni 3 anni e raramente ogni 5 anni o più), sia per la riduzione dei consumi sia per le migliori prestazioni e potenza di calcolo. Le apparecchiature vengono quindi sostituite prima di qualsiasi degrado significativo.

Un'eccezione è rappresentata dalle unità a nastro magnetico, che necessitano di un'umidità controllata. All'LPSC esse non sono presenti, dato che il backup viene eseguito nel CCIN2P3 via rete.

Le unità a nastro necessitano di un miglior controllo delle condizioni di umidità rispetto a quelle tipiche del free-cooling ad aria.
Bisogna tuttavia considerare il range ammissibile per l'umidità relativa: un livello elevato di umidità può portare a formazione di condensa e se è troppo bassa possono sorgere problemi elettrostatici.
La condensa si forma quando l'umidità esterna è elevata e la temperatura esterna è alta. In questi casi è possibile raggiungere il punto di saturazione nel momento in cui è necessario raffreddare l'aria prima di inviarla sui server. Ciò si osserva solo sullo scambiatore d'aria, che è il punto più freddo. In tutti gli altri punti la temperatura è superiore e di conseguenza l'umidità è inferiore. Il problema è stato risolto semplicemente con l'aggiunta di un sistema di recupero della condensa a livello dello scambiatore acqua-aria. Finora non è stato osservato alcun malfunzionamento dovuto all'elettricità statica. Si potrebbe ovviare a tale problema ponendo gli armadi rack e gli scaffali su un pavimento antistatico e garantendo la messa a terra individuale degli elementi.

Efficienza economica ed energetica

Dal marzo 2008 LPSC non ha avuto interruzioni della produzione dovute al sistema di raffreddamento. All'inizio del progetto, a causa di un ritardo nella fornitura dello scambiatore acqua-aria del sistema di ventilazione, LPSC ha funzionato ininterrottamente per i due mesi invernali (marzo e aprile). Ciò ha dimostrato che i server erano in grado di aspirare l'aria dall'esterno solo con le proprie dotazioni di ventilazione!
Un problema con il raffreddamento non ha alcun impatto sulla produzione se la temperatura è inferiore a 25°C: ovvero per l'85% del tempo.
Tale problema avrà un impatto ridotto (per il 13% del tempo, quando la temperatura è compresa tra 25°C e 33°C) grazie ai sistemi IT in grado di operare fino a 33°C senza danni. I costi di raffreddamento sono ridotti a un decimo. Il free cooling permette di risparmiare oltre il 90% dell'energia elettrica necessaria per raffreddare i locali in confronto alle soluzioni tradizionali. La potenza elettrica impegnata da server e storage è attualmente di 60 kW, la potenza dei ventilatori è di 2 kW per movimentare 16 000 m^3/h di aria e la potenza massima dei ventilatori è di 3 kW per una portata di 23 000 m^3/h.

Caratteristiche dei sistemi a confronto

Consumi e caratteristiche di utilizzo dell'IT

Sistema	Nuova installazione
Consumi di energia	525 600 kWh/anno (60 kW)
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard	PUE = 1,078 (0,045 raffreddamento e 0,033 UPS)
Utilizzo IT	CPU media 50 %, picco 100 % Gran parte dei consumi a basso carico è causata dallo storage.

Condizioni ambientali

Sistema	Nuova installazione
Temperatura ambiente	tra 13 e 23°C fronte rack tra 23 e 39°C retro
Temperatura in ingresso alle apparecchiature	tra 13 e 23°C fronte
Umidità relativa	tra 10 % e 80 %

I carichi elettrici per raffreddare i 60 kW sono:
2 kW per l'85 % del tempo in modalita di free cooling diretto ad aria, 5 kW per il 15 % del tempo in modalità di free cooling indiretto ad acqua e la potenza media per il raffreddamento di 60 kW ammonta a 2,45 kW.
La potenza di raffreddamento rappresenta solo il 4% del carico elettrico totale!

Lezioni apprese

Nel periodo di funzionamento del sistema di free cooling l'LPSC è stato in grado di migliorare le proprie performance. Due punti sono particolarmente importanti:

- I flussi d'aria nel sistema devono essere controllati completamente
- È fondamentale comprendere i problemi legati al livello di umidità

3.1.3. Università di Coimbra (UC), Portogallo

Free cooling indiretto

Superficie del data center:	**66 m²**
Numero di rack:	**132**
Carico elettrico IT (kW):	**66,3 kW**
Periodo di implementazione:	**2008 e 2010**
Livello di Tier:	**6E**
Contatto per informazioni:	**Carlos Patrão / ISR-UC carlospatrao@isr.uc.pt**

Introduzione

Il "Laboratório de Computação Avançada" (LCA) dell'Università di Coimbra ospita uno dei più potenti supercomputer del Portogallo, chiamato "Milipeia", fornisce servizi di calcolo ai progetti di ricerca di scienziati di 14 tra università e centri di ricerca in Portogallo.

I ricercatori dell'FCTUC sono attivamente impegnati in ricerche che richiedono servizi di calcolo ad alte prestazioni: fisica della materia condensata, fisica delle alte energie, fisica quantistica termodinamica su reticoli, chimica quantistica e ripiegamento proteico. I fisici della materia condensata sono co-sviluppatori di OCTUPUS, un codice TDFT largamente usato che è ora parte della suite PRACE per il benchmark.

Misure per l'incremento dell'efficienza

E' stato installato un sistema di free cooling con circa 170 000 BTU/ora di capacità raffreddante. Quando la temperatura esterna è sotto la temperatura interna (per lo più di notte e/o in inverno), l'aria fredda esterna è spinta all'interno del data center per ottenere il raffreddamento, mentre il convenzionale sistema meccanico di raffreddamento è spento (o in standby). Dato che i ventilatori, gli umidificatori o deumidificatori e i controlli sono le uniche componenti del consumo, le soluzioni di free cooling ad aria rappresentano una grande opportunità di risparmio energetico. Il sistema di misura prevede un monitoraggio del consumo elettrico ogni 15 minuti. I punti di misura sono il quadro elettrico del data center e il quadro elettrico del sistema di raffreddamento.

Risparmi economici ed energetici

Le apparecchiature sono state interamente finanziate dal fornitore di energia elettrica portoghese all'interno delle attività previste di Demand Side Management. Il costo dell'installazione è stato di circa 6 040 € (al 50% finanziato dalle sopracitate attività di DSM). Prendendo in considerazione l'incentivo finanziario, il tempo di ritorno dell'investimento è stato di circa un anno.

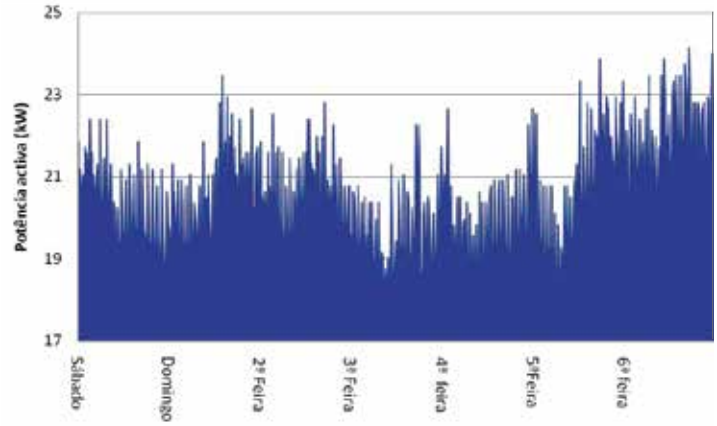
Caratteristiche dei sistemi vecchio e nuovo a confronto

Consumi e caratteristiche di utilizzo del vecchio e del nuovo sistema

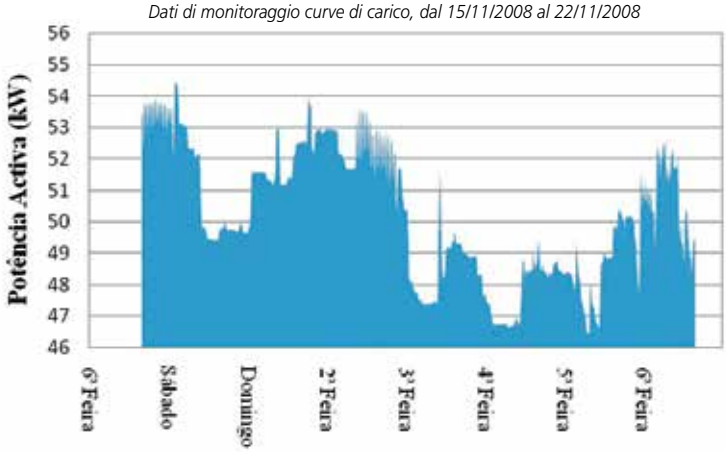
Sistema	Vecchio	Nuovo	Miglioramento
Consumi di energia	760 MWh/anno	670 MWh/anno	Free cooling 90 MWh/anno
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard	PUE = 1,64	PUE = 1,44	0,20
Utilizzo IT	Picco: 82,1 % Medio: 72,8 %	–	–

Condizioni ambientali

Sistema	Vecchio	Nuovo
Temperatura ambiente	22°C	22°C
Temperatura in ingresso alle apparecchiature	27°C	27°C
Umidità relativa	50% - 70%	80%



Dati di monitoraggio curve di carico, dal 15/11/2008 al 22/11/2008



Dati di monitoraggio curve di carico senza HVAC, dal 14/11/2008 al 21/11/2008

Lezioni apprese

Il free cooling in sé non è completamente gratuito, prevedendo componenti come ventole e pompe per il funzionamento. I benefici dell'utilizzo di questa tecnica in ogni caso risiedono nel notevole livello di risparmio energetico in confronto ai sistemi di raffreddamento tradizionali/meccanici.

3.1.4. ALTRON, Repubblica Ceca

Free cooling indiretto

Superficie del data center:	**1 800 m²**
Numero di rack:	**300**
Carico elettrico IT (kW):	**1 150 kW**
Periodo di implementazione:	**2010 – 2011**
Livello di Tier:	**III**
Contatto per informazioni:	**Altron a.s.** **+420 261 309 111**

Introduzione

ALTRON è una azienda che offre servizi di consulenza e soluzioni chiavi in mano su data center, server room e altri servizi critici con un'esperienza di oltre 200 installazioni a livello mondiale. ALTRON offre soluzioni per tutto il ciclo di vita dei data center.

Il caso studio presentato mostra i benefici della combinazione di sistemi di raffreddamento DX combinati al free cooling.

Misure di incremento di efficienza

Un cliente ha proposto ad Altron il rinnovamento, il miglioramento e l'espansione di uno dei suoi attuali data center. Il sistema di raffreddamento, risalente ad una decina di anni prima, era ormai giunto a fine vita, anche se operava a PUE di circa 2,01, un valore superiore alla media per gli standard odierni. Altre questioni aperte erano rappresentate da un sistema di alimentazione insufficiente, obsoleto e poco sicuro in termini di disponibilità. Il cliente desiderava risparmiare nel lungo termine, rendendosi conto del rapido aumento previsto dei costi energetici, aumentando anche l'efficienza complessiva e la disponibilità.

Dopo alcuni confronti con ALTRON è stato proposto un progetto in grado di soddisfare le esigenze del cliente. Il progetto è stato realizzato mantenendo i costi di ristrutturazione e upgrade al minimo (agendo economicamente e cambiando solo ciò che era strettamente necessario). La chiave del

progetto è rappresentata dal nuovo sistema di raffreddamento - originariamente poco efficiente e con chiller ad acqua - dotato di un sistema combinato DX + free cooling (AHECS – ALTRON High Efficiency Cooling System) che può utilizzare l'aria esterna per il raffreddamento della sala dati, evitando un enorme consumo di energia. Il sistema è in grado di gestire automaticamente, in funzione dei parametri ambientali esterni e delle richieste interne, quale delle due fonti di raffreddamento utilizzare. Il controllo è basato su un algoritmo progettato da ALTRON.

I benefici principali delle misure adottate sono:

- L'incremento della disponibilità del sistema - Tier 3
- L'incremento del livello di servizio
- L'efficienza migliorata del sistema di raffreddamento e di conseguenza la riduzione dei consumi

Le unità di condizionamento d'aria originali sono state sostituite con nuove unità con compressori che hanno reso possibile il free cooling (DualFluid). Le nuove unità di condizionamento dell'aria utilizzano sia i condensatori dual fluid sul tetto del palazzo per il sistema DX, sia i chiller esistenti sul tetto, riutilizzati per la parte free cooling del sistema anche come fonte di backup di raffreddamento qualora necessario (acqua refrigerata).

Le unità interne incorporano sia una batteria ad espansione DX sia una ad acqua refrigerata glicolata, poste una accanto all'altra, permettendo all'unità di utilizzare entrambi i fluidi di raffreddamento in funzione delle condizioni ambientali e della situazione.

Questo sistema di raffreddamento, che opera principalmente come un sistema free cooling per la maggior parte dell'anno (grazie al clima temperato della Repubblica Ceca), ha permesso grandi risparmi di energia. Per accogliere il nuovo sistema di raffreddamento e aumentare l'efficienza il più possibile sono stati aggiornati altri sistemi all'interno del data center: i trasformatori BT, i sistemi UPS e la topologia di raffreddamento e di alimentazione.

Risparmi energetici ed economici

La nuova installazione ha prodotto risparmi annui pari a 5,04 GWh. I risparmi annui in termini economici ammontano a 15,12 milioni di CZK (quasi 600 000 €).

Caratteristiche dei sistemi vecchio e nuovo a confronto

Consumi e caratteristiche di utilizzo del vecchio e del nuovo sistema

Sistema	Vecchio	Nuovo	Miglioramento
Consumi ICT e non-ICT	20,25 GWh/anno	15,21 GWh/anno	5,04 GWh/anno
Consumi ICT	10,07 GWh/anno	10,07 GWh/anno	–
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard (PUE)	2,01	1,51	0,5

Lezioni apprese

ALTRON a.s. ha riconosciuto i seguenti aspetti chiave e fattori di successo:

- Un audit dettagliato del data center ha permesso di analizzare la situazione e di valutarne le possibilità di miglioramento
- AHECS – il sistema ad alta efficienza progettato in-house, ha permesso enormi risparmi grazie alle giuste condizioni climatiche
- Il riutilizzo di unità e apparecchiature esistenti adeguandole ad altri compiti ha minimizzato il CAPEX riducendone contemporaneamente le OPEX
- È stato incrementato il livello del data center a Tier 3

3.1.5. CSC LOEWE Francoforte, Germania

Raffreddamento passivo e uso di energie rinnovabili nel data center

Superficie del data center:	**120 m²**
Numero di rack:	**34**
Carico elettrico IT (kW):	**416,78 kW**
Periodo di implementazione:	**2010**
Contatto per informazioni:	**Dr. Peter Koch** **Emerson Network Power Knürr GmbH** **peter.koch@emerson.com**

Introduzione

I supercomputer sono essenziali per la ricerca e l'industria. Il loro consumo e il contributo alle emissioni di CO_2 sono elevati, date le elevate performance. I supercomputer LOEWE CSC cercano di ridurre queste problematiche grazie all'implementazione di tecniche di raffreddamento passivo (migliorando cioè il Power Usage Effectiveness) e utilizzando energia generata in impianti di produzione locali che utilizzano biogas e incenerimento di rifiuti.

Misure per l'incremento dell'efficienza

LOEWE-CSC è un cluster ibrido composto da 826 nodi di calcolo in 34 rack. In totale, 786 nodi di calcolo sono equipaggiati da due CPU 12-core AMD Magny - Cours e un AMD Radeon HD 5870 GPGPU ciascuno (nodi GPGPU). Per raggiungere un elevato livello di densità di integrazione, due nodi sono montati in uno chassis a doppia altezza, che contiene sistemi di alimentazione ridondanti. Ogni nodo è dotato di 32 GB di memoria per la CPU. Complessivamente, il sistema è composto da 20 768 core di CPU e da 786 GPGPU che lavorano su una memoria principale di 55,4 TB. LOEWE CSC è comunemente utilizzato a scopo di ricerca – neuroscienze, fisica delle alte energie, etc.
Uno schema di funzionamento del sistema di raffreddamento ad acqua è presentato nella pagina seguente. L'acqua raffreddata è fornita da due torri di raffreddamento. Il sistema di raffreddamento è composto da soli quattro elementi alimentati elettricamente: pompa primaria (6 kW), pompa secondaria (28 kW) e due ventilatori installati nelle torri (4,5 kW ciascuno).
La porta posteriore dei rack dei server contiene uno scambiatore di calore da 65 mm di profondità (visibile nella figura sotto) che fornisce una potenza raffreddante fino a 35 kW. Gli scambiatori di calore sono progettati in modo che la perdita di carico all'interno dei circuiti sia molto ridotta (~20Pa) e le ventole del server stesse siano in grado di generare la sovrappressione utile a muovere quantità di aria sufficienti. L'aria fredda è poi rilasciata nel locale. I server sono posizionati "front to back" in modo tale che ogni server riceva aria dal retro del precedente. Tutti i server installati possono operare a temperature fino a 35°C. La temperature del locale può raggiungere i 33 °C nel caso peggiore. Il carico termico medio per rack è di 12,2 kW. La densità media complessiva è di 3,47 kW/m².

Risparmi energetici ed economici

A confronto con un data center tradizionale e di simili dimensioni e con PUE di 2.0, il CSC LOEWE risparmia 3,37 GWh ogni anno, ovvero all'incirca 462 000 € annui.

Caratteristiche dei sistemi

Consumi e caratteristiche di utilizzo del sistema

Sistema	
Consumi di energia	3,65 GWh/anno, 10 MWh/giorno
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard	PUE = 1,076
Efficienza energetica a livello IT basata su metriche standard	740,78 MFLOP/W
Utilizzo IT	Picco: 91 % Media: 71 %

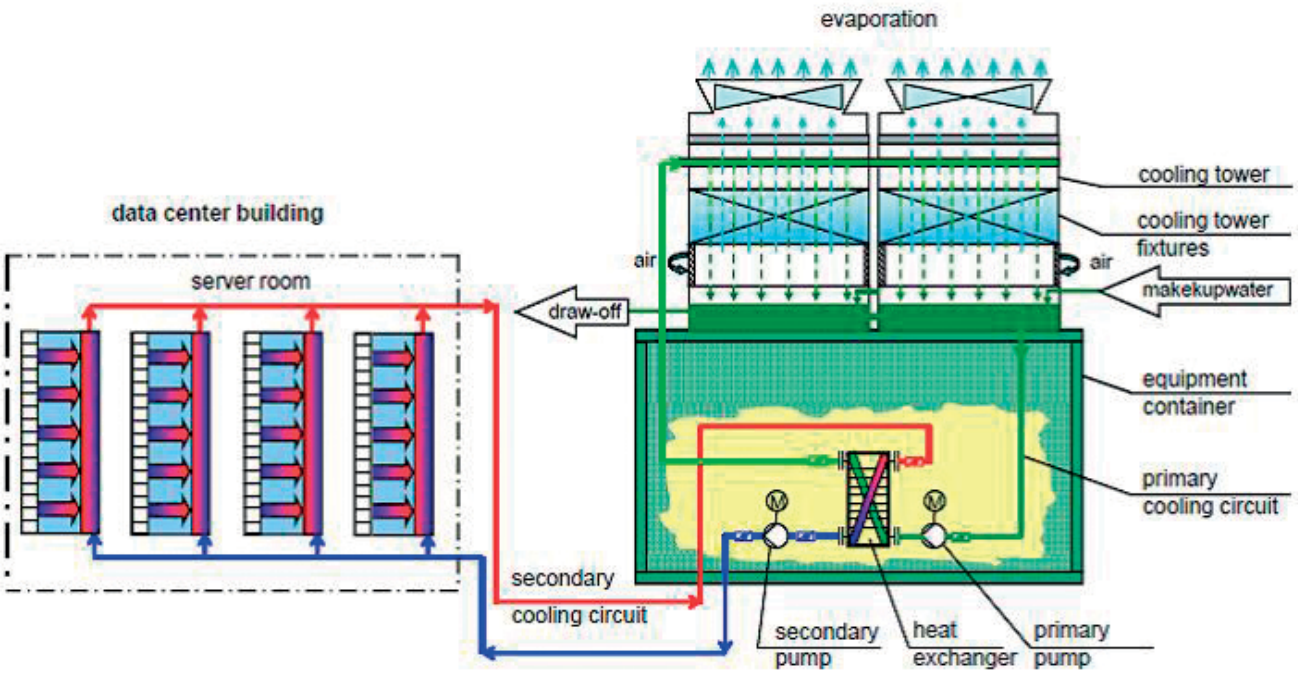
Lezioni apprese

L'utilizzo massiccio di elementi di raffreddamento passivo e la riduzione al minimo dei componenti elettrici nel circuito di raffreddamento porta a una riduzione significativa dei consumi dell'infrastruttura (7,4% del consumi dell'IT).

Oltre a ciò la riduzione del numero di componenti nel sistema di raffreddamento ha portato a una migliore affidabilità e a costi di manutenzione inferiori.

I ventilatori presenti nella torre di raffreddamento possono essere disattivati a temperature esterne inferiori ai 15°C (free cooling). Le torri di raffreddamento funzionano con il principio del cooling evaporativo. Ogni rack contiene un micro controller, basato su Linux, che monitora la temperatura dell'aria e dell'acqua e adatta le richieste dei raffreddamento in maniera da rimuovere il carico in modo preciso. Il circuito primario può essere equipaggiato con una terza torre di raffreddamento per incrementare la potenza raffreddante e migliorare il PUE a 1,049.

Il circuito secondario è già progettato per rimuovere un carico termico pari a 900 kW.



3.1.6. Università Tecnica di Dresda, Germania

Raffreddamento ad acqua in rack per data center ad elevate prestazioni

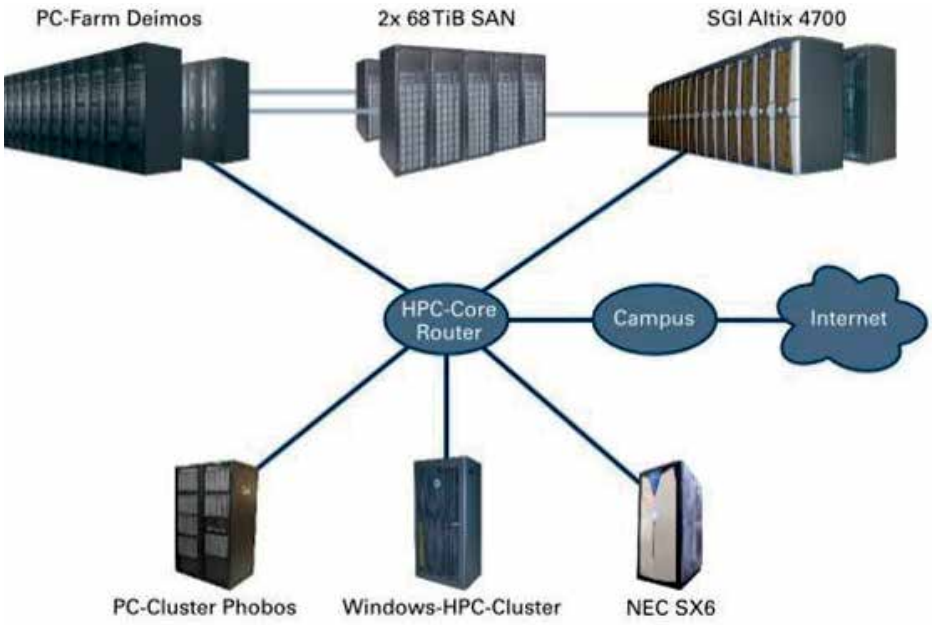
Superficie del data center:	**450 m²**
Numero di rack:	**62**
Carico elettrico IT (kW):	**900 kW**
Periodo di implementazione:	**2010**
Contatto per informazioni:	**Dr. Peter Koch** **Emerson Network Power Knürr GmbH** **peter.koch@emerson.com**

Introduzione

L'ambiente IT delle moderne università dedite alla ricerca e alla didattica, come nel caso dell'Università Tecnica di Dresda, richiede un'elevata capacità computazionale e molto spazio per lo storage dei dati. I server e gli array di dischi presentano un'elevata domanda energetica per l'attività IT e il raffreddamento: l'efficienza nell'utilizzo delle risorse energetiche è fondamentale in tali sistemi. Il sistema di raffreddamento alla TU di Dresda è una combinazione di sistemi a rack aperti e chiusi (con unità CRAC).

Misure per l'incremento dell'efficienza

Il sistema di calcolo è composto da due parti principali: una PC farm Deimos (2 576 CPU core a funzionamento batch con LSF, processori AMD Opteron x85 dual-core) e una SGI Altix (2 048 core Intel Itanium II Montecito 1,6 GHz). Altix è stata classificata al 49° posto nella top500 nel novembre 2006 ed è principalmente utilizzata per applicazioni di calcolo parallelo intensivo. La PC farm Deimos, al 79° posto nel giugno 2007, è usata per il capacity computing. La sala SGI Altix è raffreddata da unità CRAC e la farm Deimos utilizza un'architettura di raffreddamento in rack (Knürr CoolTherm). Gli scambiatori di calore sono situati nella parte inferiore dei rack.
La fonte di energia per produrre l'acqua fredda è fornita dal teleriscaldamento: questa soluzione utilizza il calore prodotto durante i mesi estivi, quando non è necessaria l'acqua calda per il riscaldamento delle abitazioni. L'acqua calda (100°C / 89°C) è portata a due refrigeratori ad assorbimento York (505 kW ciascuno) che si trovano nel seminterrato dell'edificio. I refrigeratori ad assorbimento hanno un COP di 0,7. I refrigeratori sono collegati alle torri di raffreddamento poste sulla parte superiore dell'edificio. Le torri di raffreddamento utilizzano il principio del raffreddamento evaporativo e il free cooling. Free cooling e raffreddamento misto vengono utilizzati a temperature esterne inferiori a 15°C. Il puro free cooling è possibile per circa 30 giorni all'anno. Le temperature previste per il raffreddamento in rack sono di 14°C / 20°C (acqua refrigerata) e 21°C per l'architettura aperta (raffreddamento ad aria). La figura a destra mostra il rack CoolTherm per il raffreddamento in rack.



Efficienza energetica ed economica

La tabella seguente mostra il consumo energetico e l'efficienza del sistema di raffreddamento. Il livello medio di utilizzo di IT è circa pari al 55%, con picchi fino all'85%. Il consumo energetico annuo è di circa 7,57 GWh. Il concetto sviluppato consente di ottenere un PUE di circa 1,5. Precedentemente era circa 2. La perfirmance dell'IT è di circa 31 MFLOP per Watt.

Caratteristiche del sistema

Consumi, caratteristiche di efficienza e utilizzo del sistema

Sistema	
Consumi di energia	7,57 GWh/anno, 20,76 MWh/giorno
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard	PUE = 1,505
Efficienza energetica a livello IT basata su metriche standard	30.86 MFLOP/W
Utilizzo IT	Picco: 85 % Media: 55 %

A confronto con strutture di dimensioni simili che non recuperano il calore di scarto, il data center della TU di Dresda risparmia all'incirca 55 000 € all'anno (con un prezzo dell'elettricità di € 0,137 per kWh e un prezzo del calore di € 0,06 per kWh)

Lezioni apprese

- L'aspetto chiave è l'utilizzo del raffreddamento ad acqua in un concetto di architettura rack chiusa (Knürr CoolTherm).
- La seconda caratteristica fondamentale che contribuisce a un PUE migliore è l'utilizzo del free cooling e del calore di scarto del teleriscaldamento. L'approccio ha migliorato significativamente il PUE complessivo della struttura. Nel tradizionale sistema a unità CRAC (usata per il raffreddamento SGI Altix) il PUE è circa 2. Il rendimento globale (considerando la combinazione di architettura chiusa e aperta) offre un PUE di 1,505 da cui si può stimare un rendimento per il raffreddamento ad architettura chiusa di 1,28.

3.1.7. Esselunga, Italia

Free cooling

Superficie del data center:	**240 m²**
Numero di rack:	**43 rack, 110 server**
Carico elettrico IT (kW):	**80 kW**
Periodo di implementazione:	**2011**
Livello di Tier:	**III/IV**
Contatto per informazioni:	**Esselunga, IT manager, Sig. Enzo Greco**

Introduzione

Esselunga SpA è una catena italiana di vendita al dettaglio. E' stata la prima catena di supermercati in Italia e la prima a introdurre acquisti online e prodotti biologici autoprodotti. Con 20 000 dipendenti e 140 negozi l'azienda ha avuto un fatturato di 6,3 miliardi di € nel 2010.

Esselunga controlla circa il 10% del mercato italiano della distribuzione di alimentari. È classificata come la quarta compagnia più redditizia nel settore retail europeo (in proporzione alle sue dimensioni) ed è la 13° società più grande d'Italia.

Consumi di energia ed utilizzo IT

Sistema	Vecchio	Nuovo
Consumi di energia	1 000 000 kWh/anno 2 700 kWh/giorno	n. a.
Efficienza energetica del sistema basata su metriche standard	PUE = 1,85	PUE = 1,30 al 100 % del carico (1,19 misurato)
Utilizzo IT	Medio: 30% Picco: 50%	Medio: 30% Picco: 50%

Condizioni ambientali

Sistema	Vecchio	Nuovo
Temperatura ambiente	23°C	25°C
Umidità relativa	50%	50%
Temperatura di set point delle CRAC	20°C	24°C

Misure per l'incremento dell'efficienza

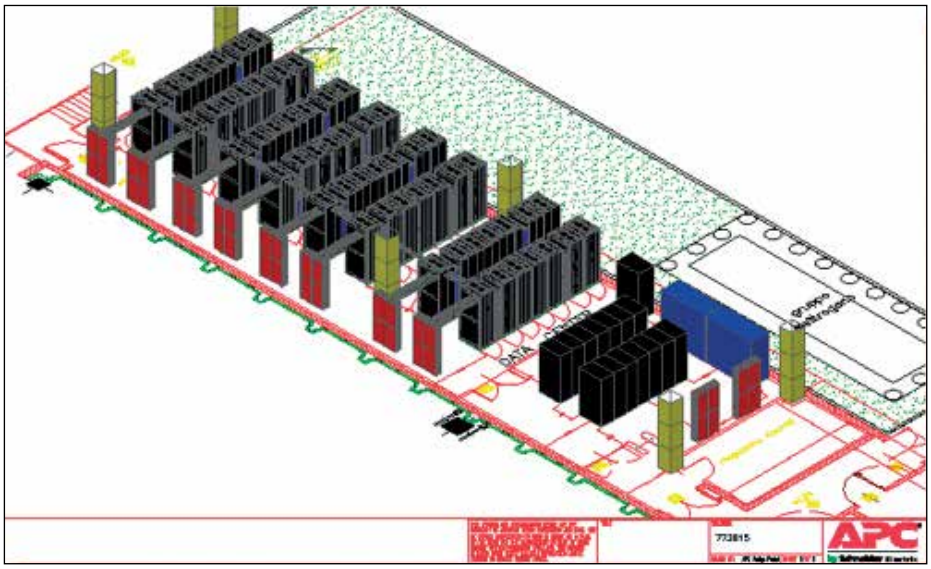
- Età media delle apparecchiature IT per tipologia: 2,5 anni (5 anni per sostituzione IT)
- Età media delle apparecchiature per tipo di impianto (di raffreddamento e distribuzione di apparecchiature di potenza): nuovi
- Dettagli di raffreddamento e trattamento dell'aria: unità di trattamento aria collegata con sistema di raffreddamento ad acqua refrigerata ridondante (carico elettrico: 114 + 114 kW; carico per free cooling 7,6 +7,6 kW, potenza refrigerante 252 + 252 kW).
- Dati di progetto del carico totale: 250 + 250 kVA (massimo, con UPS e sistema di alimentazione ridondante e scalabile)
- Tipologia di servizi del data center: 50% banche dati, 30% servizi applicativi e web, 20% infrastrutture e servizi di base
- Percentuale di server che utilizzano la virtualizzazione: 250 server virtuali installati

Nella sala del data center è possibile osservare tutte le tipiche componenti IT: apparecchiature server, storage, rete, alimenta-zione. Il nuovo data center, all'interno di una nuova costruzione, ha una sala dedicata e separata per gli UPS (Power Room). La tipologia di servizi presenti è rappresentata principalmente da database, storage, application server e servizi di base di infrastruttura (posta elettronica, file server, ecc.). Il livello di ridondanza richiesto è un Tier 3.

Il data center Business Continuity esistente ha ricevuto una ristrutturazione nel 2011.

Il nuovo data center Business Continuity è un sistema ridondante e ospita servizi IT identici per Esselunga. Il primo passo è stato la valutazione delle condizioni ambientali e dei carichi IT: una nuova sezione di edificio è dedicata al nuovo impianto. L'analisi dei carichi previsti e le condizioni climatiche nella regione hanno reso possibile l'adozione di chiller ad acqua con free cooling (per 6 000 ore annue). La nuova costruzione del data center, rispetto all'esistente, ha reso possibile la divisione tra servizi IT differenti (server, mainframe, storage e di rete) al fine di gestire in modo più efficiente le condizioni ambientali.

Le unità chiller sono poste sul lato nord dell'edificio al fine di ottimizzare l'efficienza in free cooling (economizzatori): sotto i 17°C di temperatura esterna la richiesta di raffreddamento con compressori è ridotta ed è disattivata sotto i 10°C. Nella zona dei rack, suddivisi in 5 isole, il processo di raffreddamento è condotto con unità in row e ottimizzato con il contenimento del corridoio caldo. L'efficacia di raffreddamento in ogni condizione di carico è stata simulata con un software CFD.



Risparmi energetici ed economici

Nel 2010, dopo una prima valutazione di sistemi esistenti e altre opzioni, la creazione di un nuovo data center per la società sembrava necessario.

Gli interventi eseguiti nel data center esistente hanno migliorato la sensibilità di tutto il personale IT riguardo le misure di efficienza: il mandato successivo è stato quello di costruire una nuova infrastruttura IT efficiente, affidabile e di lunga durata. Il tempo di ammortamento delle soluzioni efficienti di raffreddamento è più breve della durata prevista della nuova infrastruttura (circa 4 anni contro 10).

Lezioni apprese

- Il coinvolgimento del personale IT e dei tecnici nella fase di acquisto è un fattore chiave. Le barriere tra personale IT e ufficio tecnico rappresentano uno dei maggiori ostacoli all'efficienza nei data center
- Il mercato offre una varietà di soluzioni "efficienti" per i data center: la combinazione di capacità ed esperienza di tutto lo staff di Esselunga ha reso possibile la corretta selezione dei sistemi da installare.
- Dopo l'esperienza con la ristrutturazione del vecchio data center, è aumentata la sensibilità per l'efficienza energetica: nel processo di approvvigionamento sono stati presi in considerazione tutti gli aspetti in materia di efficienza. Le caratteristiche tecniche di ognuno dei componenti sono state valutate con la supervisione dei responsabili IT in qualità di coordinatori del processo al fine di raggiungere l'obiettivo fissato dall'amministratore delegato.

3.1.8. Electroson, Spagna

Chiusura dei corridoi freddi

Superficie del data center:	**129,6 m²**
Numero di rack:	**26 server**
Carico elettrico IT (kW):	**300 kW**
Periodo di implementazione:	**Ottobre 2011 - Febbraio 2012**
Livello di Tier:	**III**
Contatto per informazioni:	**www.electrosoncastilla.es** **David Fernandez** **leon@electrosoncastilla.es**

Introduzione

Electroson Critical Services Data Centre è composta da un gruppo di tecnici altamente qualificato in grado di incrementare il "valore" delle installa-zioni IT per qualsiasi organizzazione. Il gruppo ha origine nel settore elettrico e ciò ha permesso di costruire una grande esperienza in merito alle problematiche dei data center e numerose opportunità di lavoro. A oggi il loro contributo riguarda l'incremento di valore per ogni data center installato, dalle soluzioni di base (lavori civili, generatori, linee a basso voltaggio, quadri elettrici, UPS, cablaggio elettrico, dati e fibra ottica) al raffreddamento efficiente con sistemi di free cooling, in row DX, ecc. e studi di fattibilità. Electroson Castilla è certificato dai migliori operatori del mercato e i clienti, che ne rappresentano il biglietto da visita, sono al 100% soddisfatti.

Misure per l'incremento dell'efficienza

Il sistema è piuttosto semplice e ha una spiega-zione logica: immaginate un palloncino, che rappresenta il pavimento tecnico in cui viene mantenuta una pressione costante, dotato di un'uscita, ovvero il corridoio freddo mantenuto a temperatura e pressione costante in funzione della modifica dei parametri del sistema (non segnalati da sonde alle uscite verso il corridoio).

Se, per vari motivi, si verificasse una fuoriuscita di aria, le aree localizzate nel corridoio subirebbero un incremento di temperatura, sollecitando una richiesta di raffreddamento alle macchine raffreddanti, per contrastare la caduta di pressione.

La valvola a tre vie di ciascuna unità di trattamento dell'aria può essere modificata e controllata dalle sonde nel corridoio in funzione della temperatura richiesta. In aggiunta e in funzione di una programmazione modificabile, è possibile limitare il volume d'aria grazie all'attivazione sequenziale dei condizionatori, sempre in funzione della domanda. Il sistema è in grado di arrestare gradualmente tutte le proprie unità. Il controllo dell'umidità è anch'esso eseguito tramite sonde poste nel corridoio, in modo da poter umidificare o meno singole zone in funzione dei parametri rilevati.

Consumi di energia e parametri di utilizzo dell'IT

Consumo di energia (kWh/anno, kWh/giorno)	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
0,44 kWh	0,38 kWh
Efficienza energetica calcolata secondo metriche standard (PUE)	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
1,51	1,40

Efficienza energetica calcolata secondo metriche specifiche (vedi sotto)	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
100 kW	100 kW
Utilizzo dell'IT (picco/media)	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
30%	31%

Condizioni ambientali

Temperatura ambiente	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
23 - 24	25
Temperatura in ingresso alle apparecchiature	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
23 - 24	25
Umidità relativa	
Vecchio sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo aperto	Nuovo sistema/sottosistema ➔ Corridoio freddo chiuso
50%	50%

Risparmi energetici ed economici

La chiusura del corridoio freddo permette risparmi nell'ordine del 15% rispetto alla soluzione aperta.
La tabella di seguito mostra la differenza di consumo tra le due configurazioni:

Consumo dei gruppi frigo [kWh]	134 904,00	115 632,00
Consumo unità CRAC [kWh]	1 156,32	998,64
Consumo complessivo annuo stimato [kWh]	136 060,32	116 630,64
Risparmi [kWh]		- 19 429,68

Lezioni apprese

- Al termine dell'installazione, quando il cliente ha il 100% della capacità di spazio della sala, è possibile avere 3 valvole THB per ogni unità di condizionamento dell'aria (al massimo quattro)
- In totale si prevede di avere due corridoi freddi chiusi con un massimo di 6 valvole ciascuno grazie alle quali si ottiene il funzionamento ottimale del sistema
- Il controllo dell'umidità deve essere realizzato dalle sonde
- Il controllo della pressione va posto nel corridoio freddo garantendo il perfetto funzionamento di tutte le apparecchiature nei rack e la stessa aria fredda in tutte le unità, variando la velocità dei ventilatori EC installati.
- Il controllo della temperatura è effettuabile variando l'apertura della valvola a 3 vie.
- Allo stesso tempo e per rendere l'installazione più efficiente, vi sono gruppi frigoriferi dotati di free cooling i quali refrigerano in modo più efficiente e a costo minimo in funzione della temperatura esterna e variando la temperatura dell'acqua.
- Grazie uno studio preliminare sul clima è possibile sfruttare le condizioni meteo esterne per raffreddare senza utilizzare i compressori, semplicemente spostando il circuito idraulico, garantendo notevoli risparmi.

3.2. Misure combinate su IT e infrastruttura
3.2.1. Postbank, Germany

Adozione di una nuova backbone / Virtualizzazione

Numero di rack:	**540**
Consumi IT (kWh):	**612 712 kWh/anno**
Periodo di implementazione:	**3 fasi di 12 mesi**
Livello di Tier:	**III/IV**
Contatto:	**Mr. Andreas Gilberg**

Introduzione
Nel 1996 la Postbank ha installato la propria rete ATM (Asynchronous-Transfer-Mode) basata su backbone e l'ha estesa sino al giorno d'oggi. La backbone ha raggiunto il termine della propria vita utile nel 2007: ulteriori espansioni sarebbero state possibili solo con un incremento della complessità e delle spese, una scelta inadeguata dal punto di vista tecnico ed economico.
Per questo è nato il progetto di "New Backbone", utile alla valutazione e all'implementazione di nuove tecnologie.

Misure per l'incremento dell'efficienza
In questo progetto è stata scelta una backbone basata su MPLS (Multi-Protocol-Label-Switching). Una rete basata su questa tecnologia offre le caratteristiche ottimali per rispondere agli elevate requisiti di Postbank IT e migliora notevolmente il bilancio energetico.
Per Postbank, che è un'azienda certificata ISO 14001, il basso consumo energetico è un criterio di scelta fondamentale per l'implementazione di nuove tecnologie.

Con la tecnologia MPLS una rete fisica è divisa in sezioni logiche indipendenti, dette client. Questo tipo di virtualizzazione va incontro all'incremento di domanda in termini di scalabilità e di semplicità di gestione della rete, oltre a incrementare il livello di protezione contro gli accessi indesiderati.

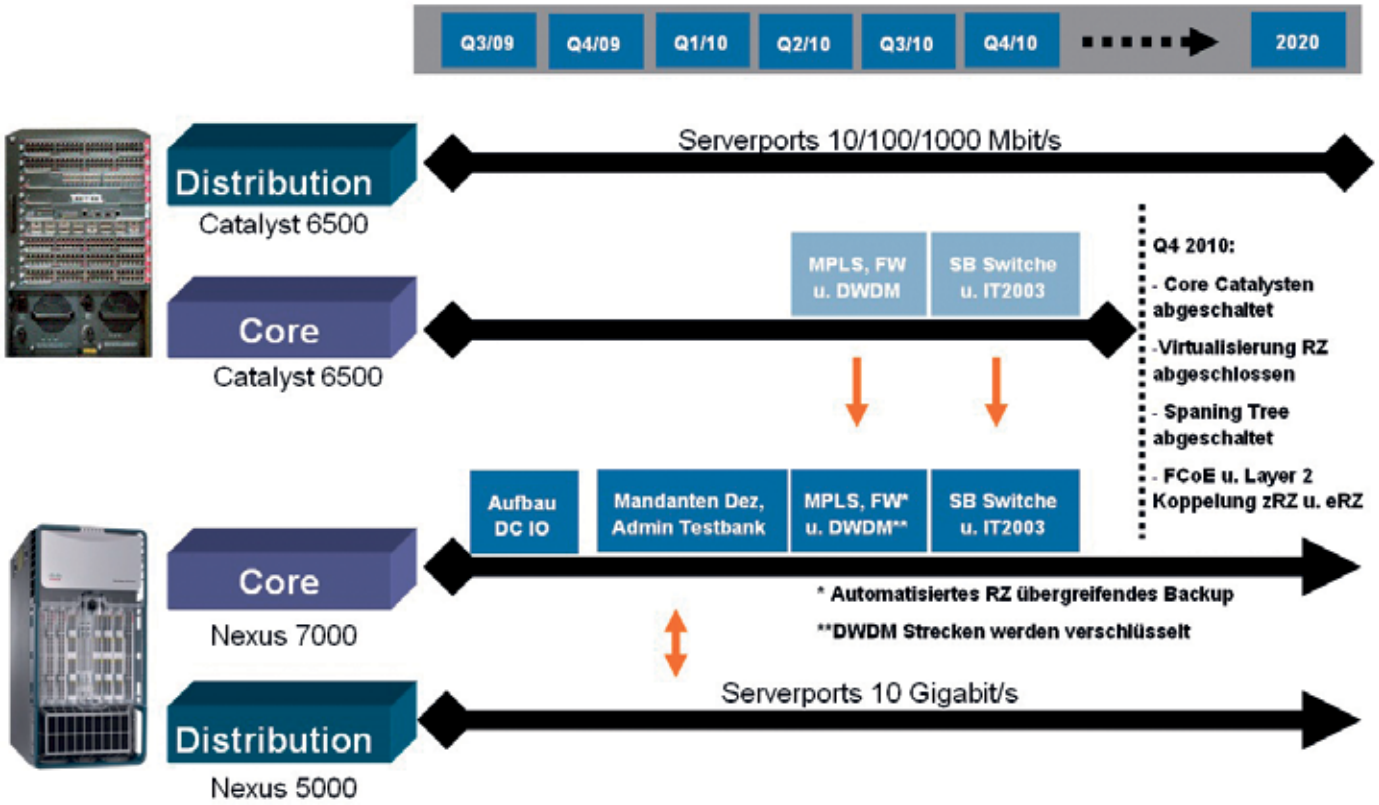
La nuova backbone, flessibile e criptata, è stata introdotta all'inizio del 2009. In qualità di "early mover" Postbank ha definite gli standard per l'intero settore bancario. Dopo l'introduzione della backbone MPLS, i componenti di rete del data center sono stati in varie fasi rimossi e sostituiti. Grazie ai nuovi componenti e al conseguente cambio di tecnologia è stato possibile fornire un numero differente di porte logiche e di rete, al contrario la vecchia tecnologia aveva bisogno di hardware e linee elettriche dedicate.

Grazie alla suddivisione permessa dal nuovo sistema, la quantità di apparati necessari è diminuita notevolmente in tutti i siti. Al contrario il vecchio data center e i sistemi connessi richiedevano oltre 400 tra router e switch, con un consumo annuo di circa 1 438 480 KWh. La rete virtualizzata abbisogna di soli 188 componenti di rete che consumano circa 588 234 KWh all'anno. Il risultato è un risparmio di oltre il 59 %.

L'introduzione di reti logiche separate ha inoltre permesso la ridondanza delle firewall-transition decentralizzate. Questa soluzione ha portato alla riduzione ulteriore dei consumi energetici annui da 63 072 a 24 528 KWh: oltre il 61 % di risparmio per i server di firewall.

L'ultima fase del processo di virtualizzazione è stata conclusa a fine marzo 2012. La parte restante di componenti di distribuzione di rete dedicati di Postbank è stata rimossa entro questa data: l'ultimo step ha implicato un ulteriore risparmio del 52% (170 820 KWh annui) rispetto all'infrastruttura di distribuzione precedente.

Complessivamente l'adozione della nuova tecnologia permette la riduzione dei consumi energetici di 1 059 610 kWh annui, ovvero del 58%.



Risparmi energetici ed economici

Quando si considera la vita utile tipicamente superiore dei componenti di rete, la convenienza economica dell'investimento deriva dal risparmio energetico, in questo caso pari al 58%, oltre che dal rapido ritorno dell'investimento.

Unitamente a maggiore sicurezza e disponibilità tutto ciò si traduce in un potenziale significativo per il marketing dei servizi forniti.

Riassunto degli aspetti fondamentali:

- Nuove apparecchiature di rete con durata di vita di 10 anni
- Tempo di ritorno dell'investimento inferiore a 18 mesi
- Grazie alla migrazione graduale la sostituzione degli switch è legata al ciclo di vita dei server

Lezioni apprese

- Prove preliminari di configurazione di rete presso il nuovo laboratorio Cisco a San Jose
- Migrazione per il funzionamento in continuo dei servizi
- Implementazione di una virtualizzazione olistica dal client alle porte server
- Maggiore sicurezza per la crittografia di tutti i collegamenti WAN / DWDM (per la trasmissione dei dati tra Data Center di Bonn e Francoforte)
- Tutti gli uplink WAN / LAND sono impostati attivi per ottenere una riduzione dei costi notevole e una maggiore disponibilità (> 99,999%)

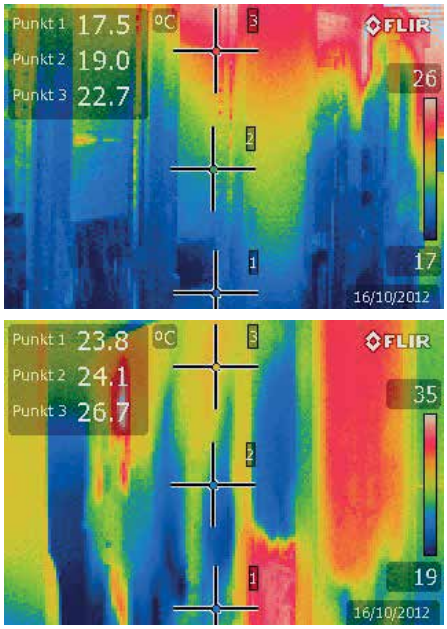
3.2.2. regio iT Aachen, Germania

Virtualizzazione server combinata ad altre misure sul raffreddamento

Superficie del data center:	**220 m²**
Numero di rack e server:	**Più di 50 rack e circa 480 server**
Carico elettrico IT (kW):	**150 kW**
Periodo di implementazione:	**2008 - 2010**
Livello di Tier:	**II/III**
Contatto per informazioni:	**www.regioit-aachen.de** **Mr. Bernhard Barz** **Tel: +49 241-413 59 96 26**

Introduzione

In qualità di fornitore di servizi IT, regio iT Aachen è partner di comuni, imprese locali, società di trading di energia, società di gestione dei rifiuti, scuole e organizzazioni non-profit.
regio iT Aachen offre servizi di consulenza strategica e orientata al progetto, infrastrutture IT e fullservice. A oggi regio iT - con circa 280 dipendenti e 20 apprendisti - supporta più di 16 000 clienti e 100 tra scuole e università. La società fornisce servizi di qualità garantita e - essendo il primo data center locale – è tre volte certificato secondo le norme internazionali ISO 9001, ISO 20000 e ISO 27001.
regio iT Aachen gestisce l'IT e le relative infrastrutture. Oltre a questo affitta una piccola parte dei propri spazi. La costruzione di data center ha utilizzi secondari esclusi dalla presente analisi energetica.



Distribuzione delle temperature nei corridoi caldo e freddo / 2012

Misure per l'incremento dell'efficienza

Il consumo energetico del data center regio iT è controllato in continuo sin dal 2007, tramite strumentazione di misura. Con un consumo elettrico annuo di 1 250 000 kWh per l'IT ed un consumo dei servizi di 640 000 kWh (distribuzione elettrica, raffreddamento, ecc.), il consumo energetico dell'IT rappresenta circa il 65% del totale del data center (ciò si traduce in un PUE di 1,5). Il data center è integrato in un complesso di edifici per uffici ed è suddiviso in 6 sale dati. L'area complessiva raggiunta nel 2009 è di circa 220 m². Il data center ospita oltre 50 rack e circa 480 server con una potenza elettrica nominale complessiva per l'IT di 155 kW. Operando a piena capacità il sistema di raffreddamento raggiunge il proprio limite di funzionamento. La densità, calcolata sulla base della superficie delle sale dati, è di circa 1kW al metro quadro. Il consumo delle apparecchiature IT è cresciuto di oltre il 25% in un anno. Il consumo massimo di 5 MWh al m² rappresenta un limite superiore se confrontato con altri data center. La capacità media installata nel sistema precedente era di 300 W per server. L'infrastruttura IT consisteva di 480 server rack, con circa 120 server virtuali. Il data center non era dotato di free cooling e l'efficienza del sistema di raffreddamento era relativamente basso (COP=2). I requisiti di disponibilità dei data center sono comparabili con il livello di Tier II. Alcuni componenti soddisfano i requisiti Tier III.

I dati delle misure dei consumi energetici sono stati analizzati in dettaglio con il supporto scientifico della TU di Berlino. I risultati hanno mostrato il limite raggiunto nell'utilizzo dei sistemi di raffreddamento: qualsiasi incremento dell'IT installato sarebbe stato impossibile con le infrastrutture esistenti. Le temperature di ricircolo dell'aria risultavano troppo basse sia in ingresso sia in uscita. A causa della miscelazione dei flussi di aria calda e fredda nei corridoi tra i rack il carico risultava troppo elevato per i sistemi di raffreddamento. Inoltre le basse temperature richieste all'acqua di raffreddamento penalizzavano l'efficienza delle macchine stesse.
In base alle analisi effettuate nel 2009 sono state pianificate e implementate misure di incremento dell'efficienza in due locali. L'area rack non utilizzata è stata chiusa e il flusso entrante dal pavimento tecnico è stato ottimizzato di conseguenza. Successivamente sono state aumentate gradualmente le temperature dei flussi d'aria in ingresso ed in uscita provenienti dal sistema di ventilazione, da 14/21°C a 16/24°C. Il risultato ottenuto è stato l'incremento della differenza di temperatura a cui operano i sistemi (dT = 6/7 K) che ha portato a un significativo miglioramento dell'efficienza di raffreddamento. L'incremento dei valori di setpoint per i chiller è un ulteriore elemento di efficienza da indagare in futuro.
Per i locali con elevata densità di potenza IT installata e scarsa possibilità di raffreddamento è stato installato un sistema di separazione tra corridoio freddo e caldo.
Sono stati installati sistemi di misura addizionali per ottimizzazioni future (36 punti di misura di temperatura nei rack e 5 punti di misura di temperatura e portata d'aria nel pavimento tecnico).
Grazie alla virtualizzazione, nel periodo tra il 2008 ed il 2010, l'infrastruttura IT è stata spostata su circa 500 server fisici e 750 server virtuali. La potenza richiesta è di 150 kW ed è rimasta costante grazie alle ottimizzazioni effettuate al sistema di raffreddamento.
Il numero di servizi e applicazioni IT potrà essere incrementato in futuro con ulteriori virtualizzazioni e modifiche ai sistemi di cooling senza interferire ulteriormente con le infrastrutture del data center.

Compartimentazione

Risparmi energetici ed economici
Grazie all'intelligente combinazione di virtualizzazione e azioni sul raffreddamento, il data center opera con molti più servizi e applicazioni rispetto al 2009: Il consumo resta costante nonostante i limiti dell'infrastruttura per il raffreddamento.
La produttività del data center può ora aumentare senza che ci siano ricadute sui costi di gestione (elettricità).
Grazie alla virtualizzazione le migliorate capacità dell'IT si riflettono anche sull'uso degli UPS. Le perdite sono diminuite rispetto alla domanda di consumo. Il rapporto tra server fisici e virtuali è aumentato da 480/120 a 500/750 mantenendo stabile la potenza impegnata di 150 kW.
Nota bene: i guadagni in efficienza ottenuti non si riflettono in un miglioramento del PUE, dato che il PUE non ha relazione con il grado di utilizzo attuale dell'IT. Nel tempo in cui si è implementata la virtualizzazione il PUE è infatti aumentato, grazie alla contemporaneità dell'utilizzo dei sistemi.
I costi dell'efficientamento dei sistemi di raffreddamento sono stati inferiori a € 25 000. Il tempo di ritorno dell'investimento è inferiore a un anno e i costi dell'elettricità sono calati di circa il 15 %.

Lezioni apprese
- Combinazione intelligente di virtualizzazione / consolidamento e migliore raffreddamento
- Grazie alla virtualizzazione, il miglioramento dell'utilizzo dell'IT comporta anche una migliore efficienza del gruppo di continuità. Le perdite calano rispetto alla domanda di energia elettrica

3.2.3. Infracom Italia S.p.A., Italia

Miglioramento dell'efficienza dei servizi grazie alla virtualizzazione

Superficie:	**300 m²**
Numero di server:	**140**
Periodo di implementazione:	**2011**
Livello di Tier:	**III**
Contatti:	**Giorgio Nicolosi** **BU IMS Director, Infracom** **ibs.marketing@infracom.it** **www.infracom.it**

Introduzione

Infracom Italia SpA è uno dei partecipanti più esclusivi nell'ecosistema cloud computing del mercato ICT.

Infracom offre alle imprese italiane servizi integrati di ICT a livello nazionale, fornendo la copertura più ampia e più equilibrata dell'intera catena del valore ICT: dai servizi gestiti al cloud computing e al full outsourcing IT, servizi di outsourcing di data center per le comunicazioni unificate e soluzioni di distribuzione di contenuti multimediali, infrastrutture di rete a livello carrier servizi di co-locazione, compresi servizi di trasporto ad alta velocità ed elevata disponibilità per gli operatori ICT, interconnessioni tra data center e backup.

Il modello di business unico di Infracom si basa su un mix di forte esperienza e sulla solidità degli asset che includono una rete in fibra ottica di 9 000 km, 3 data center aziendali (più di 6 000 m² complessivi) collegati in alta disponibilità, Gix, un peering point privato italiano totalmente di proprietà e gestito da Infracom, e più di 100 operatori ospitati nella Telehouse Avalon: il grande carrier hotel dell'Europa meridionale. Negli ultimi anni Infracom si è dimostrata sempre più attenta all'efficienza dei data center, e è stata intrapresa un'azione significativa sia sul lato infrastrutture, sia migliorando l'efficienza dei servizi dal lato dell'offerta. Infracom ha iniziato un progressivo cammino verso la riprogettazione delle sale del nuovo data center rinnovando le infrastrutture esistenti e adottando le migliori tecnologie disponibili. Infracom ha anche incrementato l'efficienza dei servizi utilizzando tecnologie di virtualizzazione, nei casi di fornitura completa di servizi di outsourcing ai clienti.

Misure per l'incremento dell'efficienza

Infracom è riuscita ad aumentare l'efficienza globale per uno dei suoi clienti, sia in termini di energia sia in termini di servizi offerti, come parte di un progetto di full outsourcing svolto nel 2011. La strategia principale è stata quella di consolidare e razionalizzare i locali del data center e di utilizzare tecnologie di virtualizzazione per migliorare il rapporto tra l'uso delle risorse e il numero di servizi. La sfida è stata quella di consolidare due data center, localizzati in due diverse regioni italiane, in uno solo, senza compromettere l'efficienza e l'affidabilità dei servizi esistenti. L'obiettivo è stato quello di aumentare la flessibilità e la capacità di fornire in modo efficiente servizi aggiuntivi ai clienti finali.

Sistemi a confronto

	Vecchio Data Center	Nuovo Data Center
Superficie	100 m²	300 m² (per espansione futura)
Età media apparecchiature installate	10 anni	4 anni
Numero di server/rack	130/18	29/3
% server virtualizzati	5%	79%
Tipologia di servizi offerti	63% Produzione (WEB/APP/DB server) con app verticali, 26% Sviluppo 11% Infrastruttura (DNS/DHCP, MAIL, AD, Log Management ecc..)	66% Produzione (WEB/APP/DB server) con app verticali, 26% Sviluppo 8% Infrastruttura (DNS/DHCP, MAIL, AD, Log Management ecc..)

Risparmi energetici ed economici

Il progetto è stato realizzato attraverso il consolidamento di due data center in un unico. Il data center, originariamente costruito dal cliente nel 2008, è stato riorganizzato da Infracom al fine di aumentarne l'efficienza energetica e di ottimizzarne l'utilizzo degli spazi e delle risorse esistenti. L'uso di tecnologie di virtualizzazione nel data center ha comportato una sensibile riduzione del numero di server e, allo stesso tempo, un maggior numero di servizi forniti:

- Da 130 server ospitati in 18 rack, a 29 server in 3 rack
- I 29 server sono alloggiati in 3 chassis blade.

Il consolidamento di due data center in uno unico, di recente organizzato con tecnologie di virtualizzazione, ha permesso di conseguire considerevoli risparmi nei costi di facility management (gruppo di continuità, sicurezza perimetrale fisica, raffreddamento...) e dei relativi consumi e costi, e ha inoltre incrementato la possibilità di aumentare in modo efficiente il numero dei servizi erogati utilizzando le risorse esistenti. Durante il processo di consolidamento, infatti, i 29 server sono stati riorganizzati per massimizzare la loro efficienza e per ospitare nuovi servizi:

- 17 server sono stati specificamente configurati per ospitare le macchine virtuali per la fornitura di servizi originariamente attivi nel data center esistente
- 8 server sono stati razionalizzati per ospitare nuovi servizi
- 4 server sono stati fisicamente la migrazione al nuovo data center.

Risparmi rilevanti sono stati raggiunti in termini di consumo elettrico e di migliore utilizzo dello spazio esistente:

- nel nuovo data center il consumo giornaliero elettrico raggiunge un massimo di 140 kWh, significativamente inferiore a 580 kWh consumati nel vecchio.
- circa 90 servizi, distribuiti in ambienti di produzione, di sviluppo e di dimostrazione, sono stati migrati attivamente dal vecchio data center. Grazie a strategie di consolidamento intelligenti e a un uso appropriato delle tecnologie di virtualizzazione attuate da Infracom, tutti i 90 servizi sono stati consolidati in 3 rack del nuovo data center, migliorando il rapporto tra "consumo" di spazio e numero dei servizi erogati.

A partire dal 2008, Infracom ha cominciato a prestare attenzione alle questioni di efficienza energetica in tutte le attività relative alla gestione delle infrastrutture, alla fornitura di servizi nuovi ed esistenti.
Tutte le azioni effettuate per razionalizzare l'offerta di servizi di Infracom e migliorare il valore creato per i propri clienti possono essere facilmente misurate attraverso il progetto di consolidamento e virtualizzazione, che ha mostrato risparmi immediati sui costi e un aumento di efficienza per il cliente. L'uso della tecnologia di virtualizzazione, infatti ha migliorato significativamente la gestione dei processi connessi al management dell'intera infrastruttura del data center. In caso di guasto è ora possibile ripristinare i server più rapidamente e con minori impatti sull'efficienza complessiva dei servizi erogati, di conseguenza è migliorata la disponibilità dei servizi per i clienti finali.
La riduzione dei server si è tradotta inoltre in risparmio economico nei costi di manutenzione, non solo per il numero inferiore di macchine da gestire, ma anche perché il processo di consolidamento ha permesso la sostituzione di apparecchiature obsolete con macchine più efficienti e attuali.

Lezioni apprese

- La scelta di una tecnologia di virtualizzazione appropriata è stato uno degli aspetti chiave per il successo del progetto
- Grazie alla propria competenza e alle esperienze del passato, Infracom ha deciso di scegliere il software leader di mercato per la virtualizzazione, che ha minimizzato le complessità o i ritardi normalmente correlati all'enorme consolidamento e ai processi migratori e ha permesso di evitare qualsiasi malfunzionamento dei servizi dopo la migrazione al nuovo data center
- La stretta collaborazione di tutti gli attori coinvolti nel progetto (personale Infracom, clienti, terze parti come carrier e utilizzatori finali), la competenza tecnica del team e la forte gestione del progetto svolta da Infracom sono stati i fattori chiave per ottenere i risultati attesi
- Un altro punto cruciale per il successo dell'intero progetto è stato quello di condurre una approfondita analisi iniziale del tipo di servizi offerti attraverso l'infrastruttura esistente e l'identificazione del modo in cui i servizi stessi sono stati consegnati ai clienti finali. La strategia di risanamento è stato progettata sulla base delle informazioni raccolte circa l'architettura esistente, gli elementi di configurazione, il numero di clienti per servizio, il connetività, le politiche di sicurezza, e di una attenta analisi dei rischi
- Il progetto ha anche aiutato il cliente ad aumentare la propria consapevolezza del catalogo di servizi e migliorare le modalità di consegna dei servizi stessi
- La strategia complessiva adottata nel progetto, insieme con l'introduzione della virtualizzazione e tecnologia blade, ha portato una migliore gestione del data center, ad una maggiore affidabilità ed efficienza dei servizi forniti, e una sensibile riduzione del numero di server e del relativo consumo e costo di gestione

3.3. Acquisti pubblici

Il presente capitolo mostra casi di studio incentrati su esempi di acquisto di tecnologie hardware ad alta efficienza energetica per i data center e le sale server.
In contrasto con la sezione precedente, focalizzata principalmente sull'hardware IT e sulla progettazione e la gestione delle infrastrutture, questi casi mostrano esempi pratici di acquisti pubblici energeticamente efficienti. Oltre agli aspetti energetici, i casi selezionati mettono in evidenza questioni centrali come la riduzione dei costi operativi e di manutenzione e lo storage sicuro dei dati attraverso maggiori livelli di disponibilità e ridondanza.

I casi di studio mostrano tipologie contrattuali diverse tra loro, come gare con specifiche tecniche e ambientali dettagliate (ad esempio l'uso obbligatorio dello standard EnergyStar), joint tender, accordi quadro (che offrono costi ridotti grazie alle economie di scala), indagini di mercato con esempi di dialogo con le parti interessate al fine di garantire un insieme di requisiti compatibili con i prodotti presenti sul mercato. Gli appalti pubblici consentono inoltre la realizzazione di soluzioni innovative, come ad esempio l'utilizzo di sistemi di raffreddamento ad acqua di mare o sistemi ad assorbimento alimentati da calore di scarto.

3.3.1. MatInfo, Francia

Introduzione
Il bando di gara MatInfo è stato lanciato da un gruppo di istituzioni pubbliche francesi nel campo tecnologico e scientifico (chiamato il "Groupement inter-EPST 1" in francese). 5 istituzioni nel 2005 (notifica primo mercato, chiamato MatInfo1) e 13 istituzioni nel 2009 (notifica secondo mercato, chiamato MatInfo2, includendo anche alcune organizzazioni non EPST) fanno parte di questo gruppo. Il raggruppamento delle istituzioni pubbliche è stato creato appositamente per l'occasione. MatInfo sta per "Matériels Informatiques" (apparecchiature informatiche). Gli obiettivi dell'iniziativa sono stati fissati per gestire al meglio i costi per l'acquisto di attrezzature informatiche e ottimizzare i costi amministrativi grazie ad un processo di joint procurement.

Il bando è composto da quattro differenti lotti:
- Lotto 1: personal computer
- Lotto 2: computer portatili
- Lotto 3: prodotti Apple (inclusi i server di Apple compatibili)
- Lotto 4: server

L'oggetto del bando è l'acquisto, la consegna e l'eventuale installazione dei materiali descritti nei lotti. Sono presentate solo le specifiche relative al Lotto 4, dato che gli altri lotti non riguardano apparecchiature per data center. L'obiettivo del bando è stato quello di includere criteri di sviluppo sostenibile (in particolare criteri ambientali e sociali) per l'acquisto di apparecchiature informatiche.

MatInfo ha avuto un ammontare di 30 milioni di € nel 2005 e di circa 40 milioni nel 2010.

Principi
MatInfo è un tipo specifico di contratto quadro[2] senza alcun minimo o massimo. Il contratto è concordato per il periodo di un anno e può essere rinnovato tre volte, a cadenza annuale. La durata totale del bando è quindi quattro anni e si concluderà il 30 giugno 2013. Ogni membro del gruppo è libero di assegnare i propri contratti: non vi è alcun obbligo d'acquisto, ogni membro è indipendente nella procedura di acquisto in funzione delle proprie esigenze. È stato costituito un comitato di sorveglianza composto da rappresentanti delle organizzazioni partecipanti al gruppo di acquisto. Il comitato ha il compito di monitorare l'andamento, l'evoluzione dei prezzi e delle configurazioni.

Background
Le organizzazioni pubbliche coinvolte del MatInfo2 sono CNRS, CEMAGREF[3], ENSCM, IRD, INRA, INSERM, INRIA, INED, l'Università di Bordeaux I, l'Università della Bourgogne, l'Università di La Rochelle, l'Università di Rennes I e l'Università Paul Verlaine-Metz[4]. Il CNRS[5] è il leader del gruppo: si tratta di un organismo di ricerca pubblico amministrativamente legato al Ministero della Ricerca francese. In qualità di maggior ente di ricerca di base europeo, opera in tutti i campi della scienza, di seguito alcuni dei suoi obiettivi:
- valutare e svolgere tutte le ricerche in grado di promuovere la conoscenza e portare benefici sociali, culturali e economici per la società
- contribuire alla loro applicazione e alla promozione dei risultati della ricerca
- sviluppare l'informazione scientifica e supportare la formazione avanzata

Nel settore della ricerca c'è necessità di apparecchiature affidabili e potenti, nonché è fondamentale avere configurazioni regolarmente aggiornate.
Dato il gran numero di membri nel gruppo, le specificità dell'iniziativa MatInfo sono le seguenti:
- definire le esigenze delle diverse organizzazioni di comune accordo
- coprire un'ampia gamma di attrezzature e servizi
- personalizzare le configurazioni proposte in modo che ogni membro sia in grado di soddisfare le proprie esigenze.

[1] *Per « Établissement Public à caractère Scientifique et Technologique » : Organizzazione pubblica la cui attività è scientifica e tecnologica.*
[2] *« Marché fractionné à bons de commande » in francese.* [3] *Now called IRSTEA.* [4] *ora Università di Lorraine.*
[5] *Per « Centre National de la Recherche Scientifique » : Centro Nazionale di Ricerca scientifica.*

Criteri per gli acquisti

Soggetto

Apparecchiature IT

Criteri di selezione

Nessun criterio è legato all'efficienza energetica (o allo sviluppo sostenibile più in generale).

Specifiche tecniche

Tutte le apparecchiature proposte dovranno essere certificate Energy Star 4 o rispettare specifiche equivalenti, in termini di gesione dell'energia delle differenti componenti. Tutti i monitor proposti dovranno essere certificati TCO '03 o rispettare specifiche equivalenti.

Criteri premiali

Sono stati inclusi elementi di sostenibilità nei criteri premiali (11% del totale dei punti):

il 65% sono per l'ecodesign, il 20% per gli aspetti sociali ed il 15% per altri.

I criteri di Ecodesign includono:

- L'uso di ecolabel (o equivalenti), in funzione del livello (da bronzo a oro): TCO, EPEAT, 80+
- Il tasso di riciclabilità o le misure per permetterla
- La distanza e le modalità di trasporto che i componenti o le apparecchiature dovranno percorrere
- Le azioni di compensazione delle emissioni
- Gli indicatori proposti per l'etichettatura ambientale sullo webshop

Gli aspetti sociali includono:

- Un codice di condotta definito con il supporto di un ONG, applicabile anche ai subappaltanti
- Riferimenti alla convenzione dell'ILO (International Labour Organisation)
- Limitazioni sulle ore di lavoro
- Le misure di sicurezza, ecc.

Clausole contrattuali

Gli aggiudicatari devono creare un negozio online dedicato agli acquirenti del gruppo (webshop), presentare una etichettatura delle prestazioni ambientali oltre alle consuete specifiche (prezzi, specifiche tecniche, ecc.).

Risultato e lezioni apprese

Non c'è stato alcun ostacolo alla definizione e valutazione dei criteri ambientali fatta eccezione per la necessità di maggiori risorse interne. La maggior parte dei fornitori ha accettato i criteri e ha fornito le informazioni richieste, per quanto possibile, nonostante alcune sorprese.

Il peso dato ai criteri di sostenibilità è importante e ha sostanzialmente penalizzato i fornitori che non li soddisfano. I criteri non sarebbero stati decisivi per l'assegnazione del contratto, ma i candidati sono stati costretti a comunicare gli elementi sui quali il gruppo ora può richiedere dei progressi.

Il follow-up degli impegni del contraente da parte delle organizzazioni di gara, durante lo svolgimento del bando (rinnovabile ogni anno per quattro anni al massimo), può consentire un'influenza sulla strategia a lungo termine dei produttori, data l'entità del bando.

In particolare l'etichettatura dei prodotti sul negozio web dedicato è stato uno dei requisiti durante l'esecuzione della gara in materia di "performance sostenibile". Ciò ha lo scopo di sensibilizzare l'opinione dell'utente / acquirente del peso ambientale e sociale e fornisce ulteriori elementi per la decisione di acquisto.

Sono stati necessari notevoli sforzi da parte dei vincitori (HP per il lotto 1, DELL per il lotto 2 e il lotto 4 e Dassault Francia per il lotto 3) al fine di soddisfare questo requisito.

Tuttavia, il gruppo non ha ancora il feedback dell'influenza di alcune misure sul comportamento dell'utente/acquirente. In sede di esame delle offerte è stato possibile identificare tre diversi tipi di fornitori: quelli che non hanno pensato a tutte le tematiche ambientali, coloro che cercano di considerarle ma senza un vero coinvolgimento e quelli che erano già a conoscenza di questi temi.

Nel complesso i risultati sono stati molto positivi. Il raggruppamento è stato servito con prezzi e servizi (prima, durante e dopo l'acquisto) che nessuna singola organizzazione avrebbe ottenuto: team dedicati, webshop personalizzati, rispetto dei criteri ambientali. La diminuzione del numero degli altri appalti pubblici da parte dei membri del raggruppamento indica inoltre che materiale e servizi forniti nell'ambito della gara soddisfano le esigenze di queste istituzioni. I benefici della mutualizzazione degli sforzi amministrativi hanno portato richieste di adesione al gruppo da parte di altre organizzazioni.

Uno dei problemi principali è dato dalle risorse interne e dalle competenze necessarie per analizzare le risposte dei candidati e realizzare un follow-up attivo degli impegni del contraente. La dimensione del mercato è un fattore importante per attirare l'attenzione del produttore e influire sulla strategia futura. Il joint tendering può essere un'opportunità interessante in questa prospettiva. D'altra parte, l'inconveniente della dimensione di un tale bando è rappresentato dall'attuazione e dal follow-up. Queste devono infatti essere previste molto in anticipo e coprire diversi anni. Pertanto sono necessarie previsioni affidabili sulle esigenze attuali e future delle organizzazioni coinvolte.

Outlook

L'iniziativa sarà rinnovata per il periodo 2013 - 2017 come MatInfo3. Per il prossimo bando sarà probabilmente richiesta una maggiore pressione sulla responsabilità sociale dei fornitori: una soluzione potrebbe essere la richiesta di una panoramica dei risultati di audit per gli impianti di produzione (normalmente contenuti nelle relazioni annuali dei produttori) e per i subappaltatori. Potrebbero essere inoltre incluse considerazioni sulla gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici.

Contatto

EcoInfo: www.ecoinfo.cnrs.fr

email: contact@ecoinfo.cnrs.fr

3.3.2. Helsingin Energia, Finlandia

Introduzione

Helsingin Energia, una delle più grandi aziende finlandesi di pubblica utilità, fornisce energia elettrica e tele-riscaldamento e -raffreddamento per la regione della capitale. Negli ultimi anni, la città di Helsinki ha investito molto nelle infrastrutture di servizio e ha sviluppato una vasta rete sotterranea di tunnel che fungono da canali di approvvigionamento per fornire luce, acqua, tele-riscaldamento e -raffreddamento alla città attraverso una rete in continua espansione.

Insieme, Helsingin Energia (di proprietà pubblica) e Academica Oy, una società di servizi IT finlandese, hanno costruito due data center ad alta efficienza energetica. Nel 2009, Academica e Helsingin Energia hanno installato per la prima volta un piccolo data center di test (300 m^2) in un ex rifugio atomico sotto la Cattedrale Uspenski al centro della città di Helsinki. Tramite l'accesso sotterraneo alle infrastrutture di comunicazione del sistema di tunnel di servizi di Helsinki, a circa 30 metri sotto la superficie, Helsingin Energia può offrire un approvvigionamento sicuro e affidabile di energia e raffreddamento. Il progetto pilota di Uspenski ha dimostrato di essere efficace e la cooperazione tra le due società è proseguita.

Il progetto Suvilahti consiste in un data center di dimensioni iniziali di 2 000 m^2 di spazio per rack (con la possibilità di espansione fino a 4 000 m^2). Helsingin Energia ha offerto un'ex sottostazione in cui è stata costruita una sala chiusa all'interno dell'edificio stesso. L'esperienza acquisita nel data center Uspenski ha permesso un approccio più integrato per questo progetto. È stato così possibile per entrambi i partner, onde ottimizzare ulteriormente le tecnologie per l'efficienza energetica nella struttura, utilizzare il teleraffreddamento e scambiatori di calore appositamente studiati per le esigenze e le necessità del data center.

Il progetto Suvilahti consiste in un data center ad alta densità Tier III / IV. Helsingin Energia (di proprietà pubblica) ha fornito l'ex sottostazione dove è stata costruita all'interno dell'edificio una sala (con la soluzione edificio nell'edificio).
Oltre a fornire la struttura, Helsingin Energia alimenta anche il data center con teleraffreddamento ed energia elettrica. La rete dati del data center è al sicuro, nascosta nella rete di tunnel cittadina in continua espansione.

Principi del procurement

Academica Oy, partner di questo progetto, è specializzato in gestione di server e di dati. Per espandere i propri servizi la società aveva bisogno di un nuovo data center Tier III/IV che rispettasse determinati requisiti.

I locali e i relativi servizi dovevano essere:

- Facilmente accessibili ma protetti dalle intrusioni, per motivi di sicurezza dei dati
- Avere una fornitura di energia e una rete di comunicazione sicura e affidabile
- Avere costi di manutenzione meno onerosi dei data center tradizionali
- Non compromettere gli obiettivi aziendali sull'offerta di soluzioni verdi ed efficienti.

Scopo del progetto

Costruzione di un nuovo data center Tier III e Tier IV (misure di sicurezza progettate per ospitare server e sistemi critici con sottosistemi ridondanti per il raffreddamento, alimentazione, collegamenti di rete, storage e misure di alta sicurezza). Elemento fondamentale è un'architettura ad alta efficienza energetica con teleraffreddamento e altri sistemi per il risparmio energetico.

Spcifiche tecniche

- 2 000 - 4 000 di m^2 spazio per IT e server, 2 000 m^2 di spazio accessorio
- Locali personalizzabili da 200 a 900 m^2
- Installazione di rack ad alta densità (fino a 3 kW/m^2)
- Teleraffreddamento con acqua di mare e pompe di calore (combinato e non)
- Ristrutturazione dell'ex-sottostazione

Criteri per l'efficienza energetica

Il limite di PUE inserito nel bando è 1.0. In ogni caso il proesso di recupero di calore permette ad Helsingin Energia e Academica di raggiungere valori inferiori, dato che l'impianto smaltisce calore usato altrove per il riscaldamento. In ogni caso il PUE < 1 non è definito e la produzione energetica deve essere conteggiata a parte.

Follow-up e monitoraggio

Il monitoraggio dei consumi energetici e della produzione di calore è gestito attraverso misuratori in tempo reale e controllato su base mensile per le possibilità di ottimizzazione. Il monitoraggio è organizzato da Helsingin Energia in collaborazione con la società BaseN (analisi dei dati e gestione) che provvede al controllo in tempo reale dei server.

Risultati e lezioni apprese

La costruzione del data center Suvilahti è iniziata nella primavera del 2011. Il data center entrato in funzione nel mese di settembre 2011. I server vengono raffreddati con teleraffreddamento prodotto con acqua fredda del mare o con pompe di calore e refrigeratori ad assorbimento. Il consumo di energia elettrica è stato ridotto fino al 50% rispetto ad una soluzione tradizionale.

Comparato con i tradizionali metodi di raffreddamento, il teleraffreddamento consuma solo il 12,5% di energia elettrica diretta per unità di freddo prodotta. Allo stesso tempo costa solo un quinto del prezzo delle soluzioni tradizionali per il raffreddamento, quali quella a cicli di compressione di vapore o altre tecnologie che utilizzano refrigeranti chimici.
Circa il 70% del calore in eccesso può essere restituito alla rete di teleriscaldamento (fino a 40 GWh all'anno, il che equivale al fabbisogno termico di circa 2 000 famiglie), rendendo il data center in sostanza un impianto di generazione di calore supplementare.
Misurando e registrando il consumo di energia in tempo reale è stato possibile ottimizzare le possibilità di risparmio energetico dei server in uso. Le emissioni provenienti da un data center da 1 MW che utilizza il teleraffreddamento sono notevolmente ridotte.
La soluzione attuale si stima che consumi 3 000 MWh di energia primaria all'anno in meno rispetto alle tradizionali soluzioni di raffreddamento, creando un risparmio di emissioni di 600 000 kg di anidride carbonica.

Helsingin Energia ha calcolato che l'energia rappresenta circa il 60% dei costi operativi tipici della struttura dei data center e che la metà di questi costi energetici sono dati dal raffreddamento delle infrastrutture IT, come i server. Con il teleraffreddamento, il calore recuperato dagli scambiatori di calore e i costi energetici dei server monitorati sono stati ridotti in modo significativo. Il teleraffreddamento non produce alcun rumore: la riduzione del disturbo è un altro successo.

Ulteriore successo ambientale: un impianto di raffreddamento tradizionale (a compressione) spesso contiene refrigeranti basati su idrocarburi alogenati o altri composti organici che possono essere dannosi per l'ambiente. Con il sistema di teleraffreddamento del quartiere di Suvilahti, tali apparecchiature non sono più necessarie, riducendo ulteriormente l'impatto ambientale del processo di raffreddamento.
Il data center si trova a Sörnäinen, un ex quartiere industriale della baia di Helsinki, al centro dello sviluppo urbano degli ultimi anni. Nelle vicinanze si trova la centrale di teleriscaldamento e teleraffreddamento di Katri Vala e l'impianto di raffreddamento, incrementando ulteriormente l'efficienza.

La situazione di Helsinki è molto vantaggiosa per la capitale finlandese ma al tempo stesso anche piuttosto unic dati il suo sistema di teleraffreddamento sempre crescente, il sistema di tele-riscaldamento innovativo e la rete di tunnel per i servizi.
Tuttavia, i sistemi di raffreddamento della zona sono replicabili in molte parti d'Europa, in particolare nel nord Europa, in cui sta diventando una tecnologia sempre più diffusa. I data center Uspenski e Suvilahti sono solo i primi esempi in cui si combina teleraffreddamento (e teleriscaldamento) con le tipiche infrastrutture tecniche necessarie per i data center. La collocazione del data center nella regione della capitale della Finlandia è fondamentale, poichè qui risiedono la maggior parte dei clienti e sono concentrati infrastrutture e manodopera professionalizzata. Allo stesso tempo è essenziale controllare l'accesso da e verso il data center per motivi di sicurezza. Sono stati fondamentali per il successo del progetto l'approvvigionamento energetico affidabile, combinato con la garanzia di sicurezza per l'infrastruttura di comunicazione.

Sia il progetto pilota sotto la Cattedrale Uspenski sia il Suvilahti data center hanno ricevuto numerosi riconoscimenti, quali ad esempio l'Enterprise Green IT Award dell'Uptime Institute nel 2010 e il Green IT Award da Tekes nel 2011. Helsingin Energia e Academica hanno riscosso notevole interesse da parte del grande pubblico, come dimostra la copertura del progetto da parte dei media internazionali.

La collaborazione tra Academica, come azienda IT privata e Helsingin Energia, come società di servizi di proprietà pubblica, è nata per puro caso. Helsingin Energia èfu contattata per la richiesta di servizi e per l'approvvigionamento energetico di un futuro data center. Ciònonostante, Helsingin Energia è in grado di offrire soluzioni per tutti gli obiettivi sopracitati.

Helsingin Energia e Academica sono molto soddisfatte della collaborazione. I data center hanno avuto successo e sono già pronti nuovi progetti per costruire in futuro nuovi data center ad alta efficienza energetica.

Contatto

Mr Juha Sipilä, Project Manager Helsingin Energia
Tel.: +358 40 334 6663
e-mail: juha.sipila@helen.fi

4 Contatti

PrimeEnergyIT
EFFICIENT DATA CENTERS

Partners

Supportato da

Contatti in Italia: Prof. Lorenzo Pagliano, Ing. Andrea Roscetti
Gruppo eERG - Dip. di Energia Politecnico di Milano
Email: info@eerg.it | Web: www.efficientdatacenters.eu | www.eerg.polimi.it