“Infrastrutture dei Data Center per la sostenibilità energetica e l’IA”

Infrastrutture Data Center e per l'IA

Enrico Caronti
Country Manager IT-Rack

05 Novembre 2025

Indice degli argomenti:

- **Infrastrutture Data Center e per l'IA**
- **Caso di Studio: BIBLIOTECA APOSTOLICA VATICANA**
  Le infrastrutture per la digitalizzazione e conservazione dei manoscritti

Infrastrutture Data Center e per l'IA

CONFORMITÀ AGLI STANDARD E NORMATIVE

I moderni metodi di costruzione dei Data Center puntano a **DESIGNS MODULARI, TECNICHE DI PREFABBRICAZIONE, SCALABILITA'**, **Riduzione IMPATTO AMBIENTALE,** oltre che seguire gli **Standard, Normative e Best Practice** e aggiornamenti quali: **NORME EN 50600-x e ISO/IEC TS 22237-x PER LA COSTRUZIONE E IL FUNZIONAMENTO, REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2024/1364, ANSI/TIA942, STANDARD PER L'EFFICIENZA ENERGETICA, STANDARD PER LA SICUREZZA, CERTIFICAZIONE Livello TIER.**

MANUTENZIONE e aggiornamento è essenziale :

- Garantisce la continuità aziendale
- Protezione dei dati
- Mantenere l'efficienza energetica adeguata all'infrastruttura
- Mantenere la conformità alle normative

La manutenzione del data center **è un processo complesso** che **richiede la conoscenza di normative, standard e best practice**.
Una manutenzione regolare e adeguata **è essenziale** per **garantire la continuità operativa, la sicurezza dei dati e la conformità normativa**, consentendo di attuare **soluzioni di retrofitting-aggiornamento-rinnovamento dei sistemi in essere**.

Infrastrutture Data Center e per l'IA

REQUISITI – SFIDE DEI DATA CENTER NELL'IA

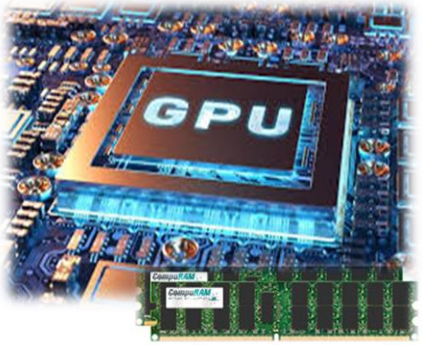
- ***I data center devono avere capacità elevate per gestire una enorme e sempre più crescente mole di dati*** e i requisiti richiesti dall'Intelligenza Artificiale prevedono:

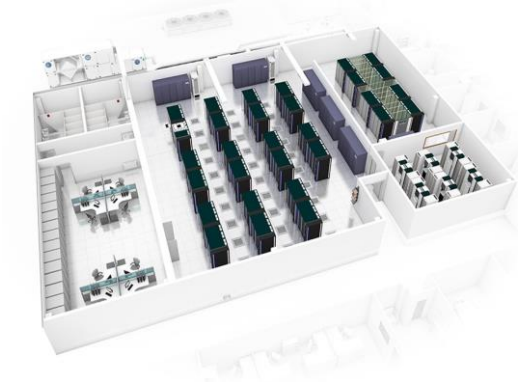
Capacità di elaborazione, Ottimizzazione della Storage Capacity, Gestione dei dati e Operazioni in tempo reale

- ***Sfide sempre più crescenti*** prevedono **Hw e SW di elevata capacità** :

Unità di elaborazione (CPU / GPU), Ampia Memoria, Archiviazione veloce, Architettura modulare scalabile, Sfide nella gestione dei dati, Strategie di archiviazione, Accesso ai dati, Sicurezza,

- ***L'efficienza energetica è cruciale nei data center specie con l'avvento dell'IA***, dove il consumo energetico è altamente elevato, necessità di infrastrutture di contenimento e condizionamento mirate al fabbisogno in termini di : Efficienza energetica, Pratiche sostenibili, Riduzione dei costi TCO





Infrastrutture Data Center e per l'IA

RUOLO E IMPORTANZA DEI DATA CENTER

- ***Definizione di Data Center :*** *Un data center è* ***una struttura fisica*** *o un* ***edificio dedicato*** *che* ***ospita l'infrastruttura informatica (server, storage, reti, etc.)*** *necessaria per la gestione, l'elaborazione, l'archiviazione e la distribuzione di dati e applicazioni critiche.*

L'infrastruttura informatica è allocata in : **armadi RACK SERVER**, pensati e progettati per contenere queste macchine di calcolo **provvisti di accorgimenti** per il loro funzionamento quali: le **alimentazioni tramite PDU/UPS/GE**, **Sistemi di Raffreddamento** ad alta capacità e **Soluzioni di Compartimentazione**, **Sistemi di monitoraggio ambientale e software di gestione DCIM**. Elementi:

- **Essenziali** per la gestione e l'elaborazione ad alta intensità dei dati, garantendo accesso in piena sicurezza secondo la norme sia SW che HW .
- **Sostegno per l'IA,** i data center, sono l'ambiente necessario per l'elaborazione di algoritmi complessi e l'analisi e conservazione dei big data, essenziali per l'IA. **Devono quindi essere «pensati – aggiornati - ri-pensati» per l'utilizzo dell'IA e nuove macchine di calcolo secondo le nuove necessità.**

Infrastrutture Data Center e per l'IA

ARMADI RACK SERVER

Caratteristiche

1 **Accesso ai cablaggi**
Tetto con ingresso cavi da ambi i lati con spazzole e ulteriore accesso ai cavi attraverso il pavimento.

2 **Porte**
Perforazione fino all' 80% con fori esagonali da 9.2mm per un maggiore flusso dell'aria.

3 **Cerniere**
Tre a sgancio rapido con sistema di sicurezza ed apertura a 180°.

4 **Pannelli laterali**
A scancio rapido, interi o due sezione per una maggiore accessibilità.

5 **Montanti 19"**
Regolabili con sistema a slitta con U numerate, includono fori di montaggio 0U per l'installazione di apparecchiature 19"/1U.

6 **Sicurezza fisica**
Chiave EK333 e su richiesta cifrata o univoche per porte e pannelli laterali.

7 **Struttura robusta**
Supporta fino a 2200 kg (statico) e fino a 1400 kg (dinamico) di apparecchiature IT, ready server IA.

8 **Ruote**
Ruote e piedini di livellamento per velocizzare l'installazione e la mobilità.

Versioni

Altezza (U)	Larghezza (mm)	Profondità (mm)
42	600 800	1000
42	600 800	1100
42	600 800	1200
48	600 800	1000
48	600 800	1100
48	600 800	1200
52	600 800	1000
52	600 800	1100
52	600 800	1200

Infrastrutture Data Center e per l'IA

PDU Power Distribution Unit

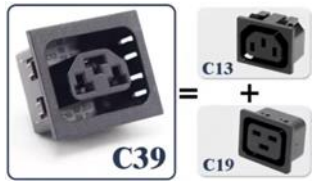
VERSIONI

- Basic
- Locally Monitored
- IP Metered
- Switched
- Managed

- 16A/32A/**63A/96A/100A**
- Monofase
- Trifase
- C13/C15/C19/C21 **4in1**
- C13/C19/**COMBO IEX**

- **CUSTOM**

COMBO IEX 2in1

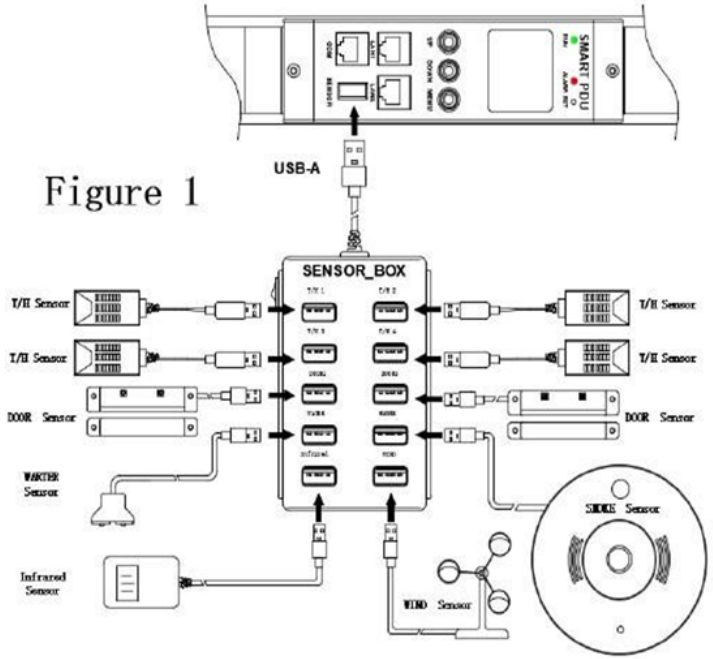


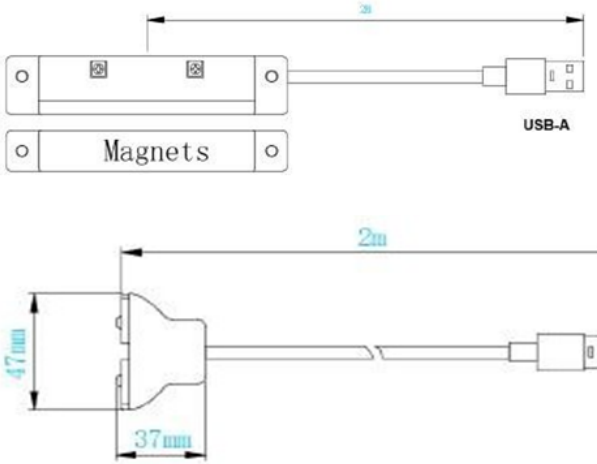
Combination Outlet
C13/C19

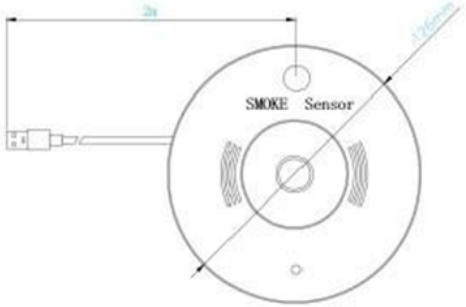
COMBO 4in1

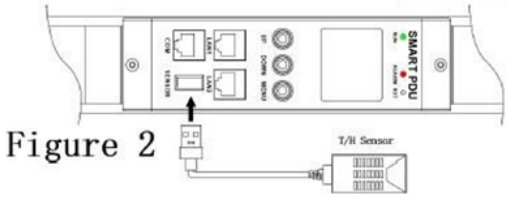
Infrastrutture Data Center e per l'IA

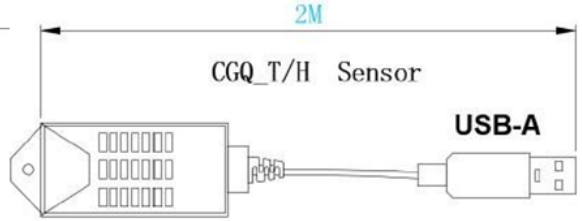
PDU Power Distribution Unit e Sensori











Infrastrutture Data Center e per l'IA

MONITORAGGIO Parametri Ambientali

DATA CENTER MONITORING

ITGuard Smart Monitoring

Soluzione per rilevare, monitorare e gestire i dati Mission Critical del tuo Data Center

SISTEMA OPERATIVO LINUX
Sicuro, affidabile e stabilità per le future espansioni

INTERFACCIA WEB
User-Friendly, ricco di funzionalità e personalizzazioni

AUTOCALIBRAZIONE
Sensori analogici/digitali ad alta precisione per una lettura affidabile dei valori

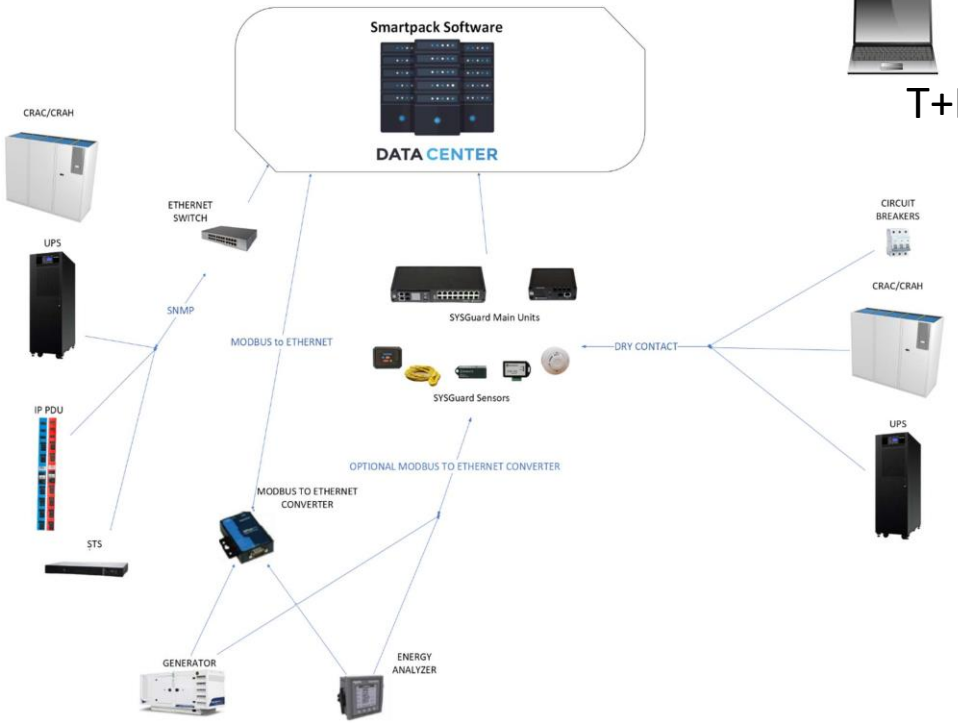
APPLICAZIONE
Ovunque ci sia un' infrastruttura di rete ed ambienti Mission-Critical

SUPPORTO
Team di ingegneri per supportare ogni esigenza di progetto

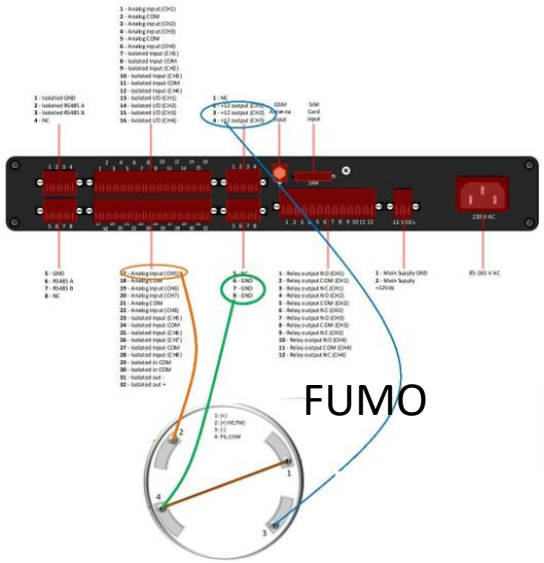
Infrastrutture Data Center e per l'IA

MONITORAGGIO Parametri Ambientali

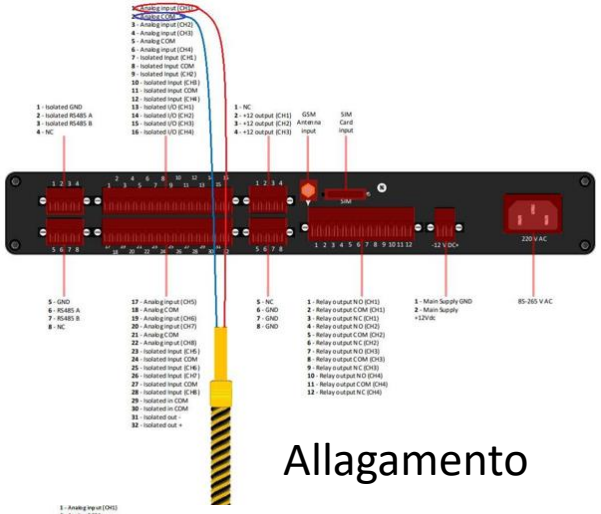
Segnali in IN
Segnali in OUT



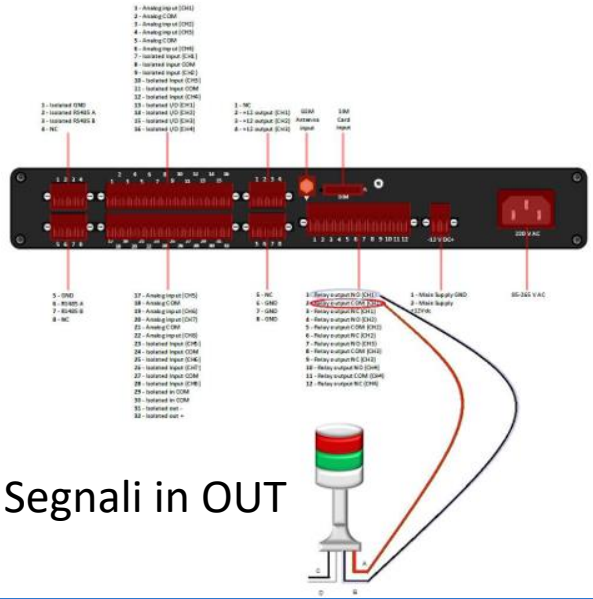
T+H



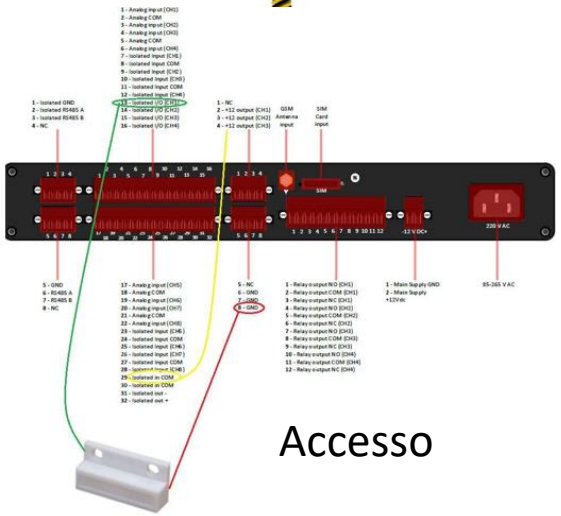
FUMO



Allagamento



Segnali in OUT



Accesso

Infrastrutture Data Center e per l'IA

ITSmart DCIM Software di gestione centralizzato

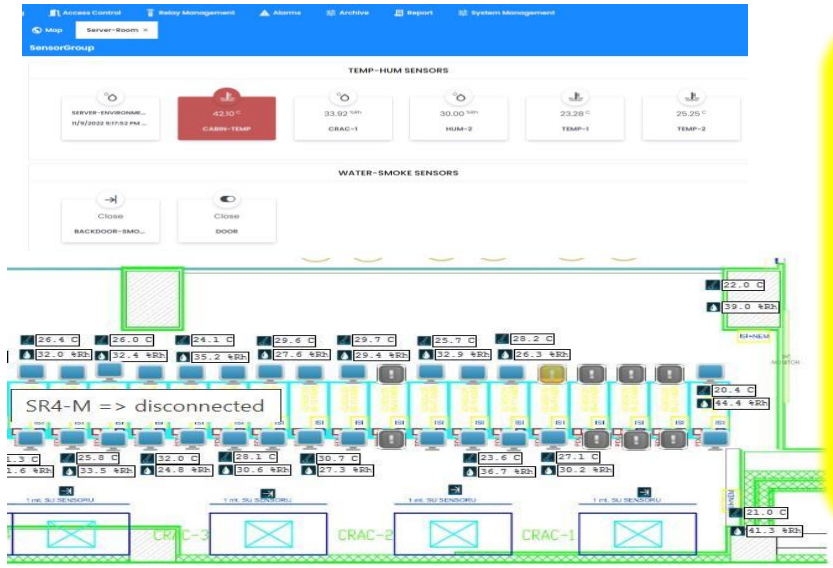
Monitoraggio ambientale: ITSmart monitora le variazioni ambientali come la temperatura,l'umidità, la fuori uscita di acqua e la qualità dell'aria.

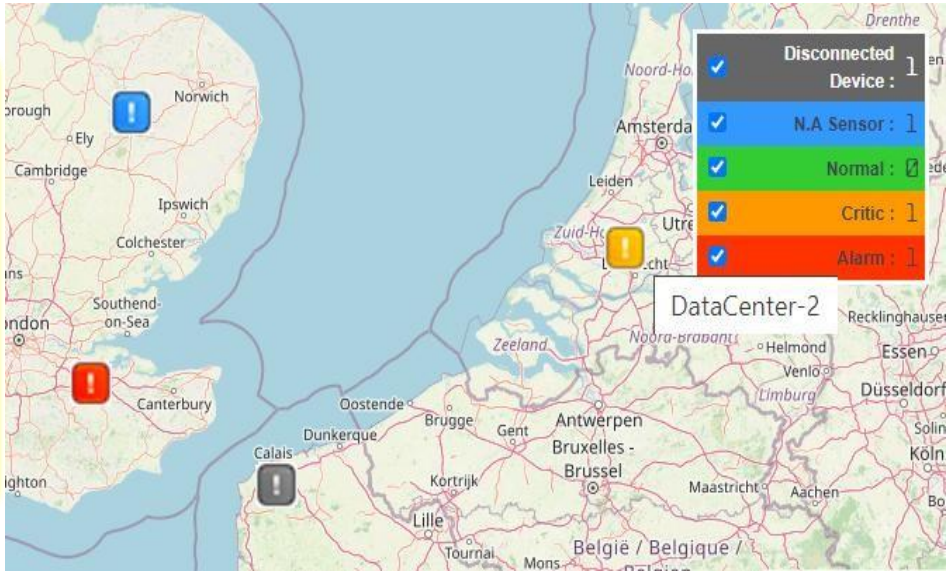
Monitoraggio energetico: Monitora il consumo energetico delle apparecchiature IT del Data Center e nella sala dove si trova l'infrastruttura di sistema.

Impostazione allarmi e Management: Fornisce real-time il controllo di eventuali allarmi e warning dietro creazione di set point da parte dell'utente

Report : Permette di creare report cronologici e lo storico sui dati di monitoraggio ambientale ed energetico (manutenzione e troubleshoting).

Analisi dell'energia & PUE: Assicura l'efficienza energetica del Data Center e la sala dove si trova l'infrastruttura di sistema.

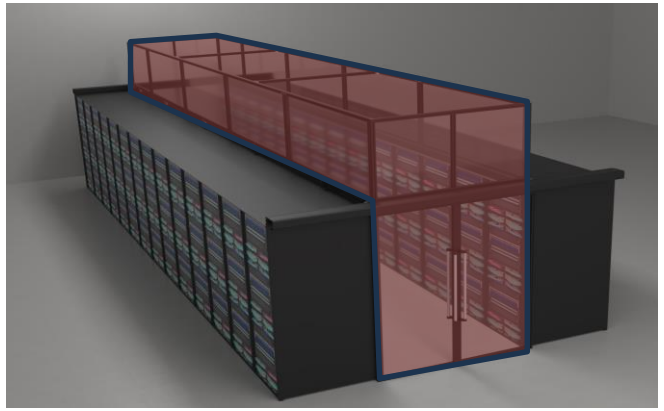




Infrastrutture Data Center e per l'IA

SOLUZIONI DI COMPARTIMENTAZIONE NATIVE

Isole di contenimento a corridoio Freddo o Caldo: Il contenimento a corridoio caldo o freddo è un altro metodo tradizionale che sfrutta porte e pannellature per mantenere il freddo o il caldo nei corridoi che si creano tra le file di rack, abbastanza efficiente ma presenta limiti fisici energetici e spesso adattabilità.

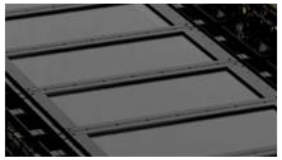


CONTROLLO DEGLI ACCESSI

- Maniglie elettromeccaniche
- Tastierino numerico
- Lettore RFDI
- Impronta digitale
- Riconoscimento facciale

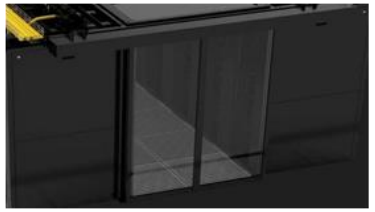
CANALIZZAZIONE OVER THE TOP

- Doppia per distribuzione CU e FO
- Predisposizione per canale cavi di potenza
- Modulare della stessa larghezza dell'armadio
- Fissaggio sopra al tetto dell'armadio



TETTO IN POLICARBONATO

- Rimozione dall'interno
- Ottimo isolamento termico
- Ottimo ingresso della luce ambientale
- Cieco per attraversamento corridoio



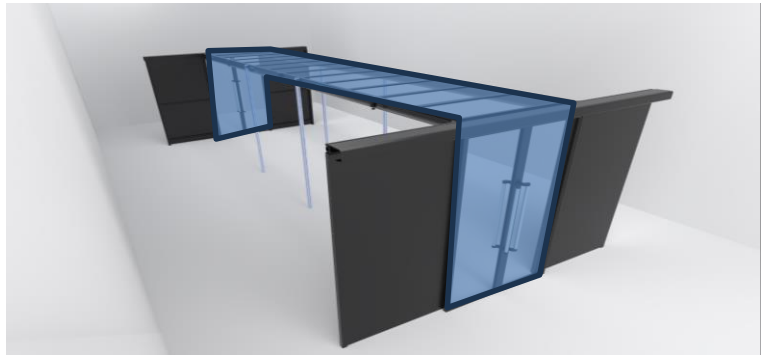
PORTE DEL CORRIDOOIO

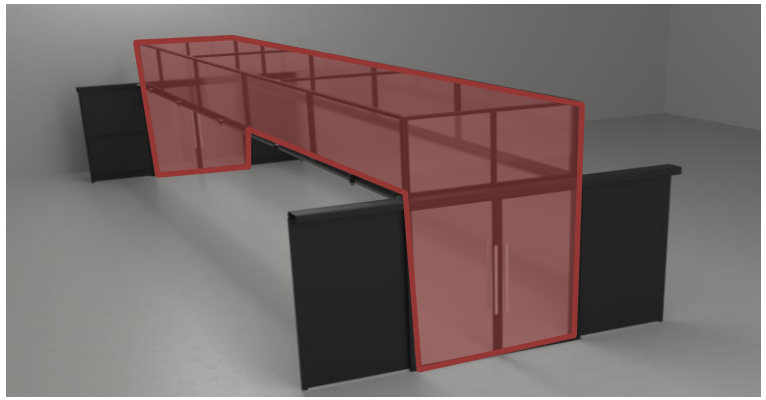
- Scorrevoli manuali o automatiche
- Apertura singola o doppia
- Larghezza 1200/1500/1800mm

Infrastrutture Data Center e per l'IA

SOLUZIONI DI COMPARTIMENTAZIONE AUTOPORTANTE

Contenimento a corridoio Freddo o Caldo AUTOPORTANTE : Questi metodi di contenimento stanno prendendo piede, tali strutture si vengono a realizzare «**a PROGETTO: NEW ISOLA o RETROFITTING**»e si adatteranno alla situazione reale esistente degli armadi e file, al fine di migliorare i parametri energetici del CED.





AUTOPORTANTE
Progettato per implementare il Data Center in maniera indipendente

APPLICAZIONE
Data Center
Edge Data Center
Hyperscale

CAPACITA' DI CALCOLO
In grado di adattarsi alle continue evoluzioni dell'odierno mondo digitale

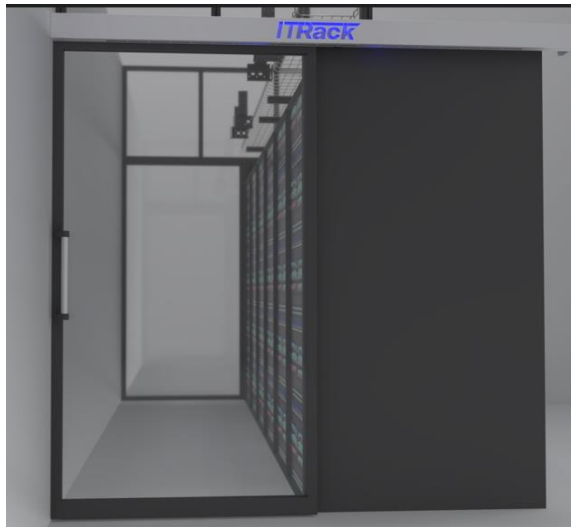
ROLL-IN E ROLL-OUT
Supporta tutti i tipi di armadi rack e si adatta ai diversi sistemi di condizionamento

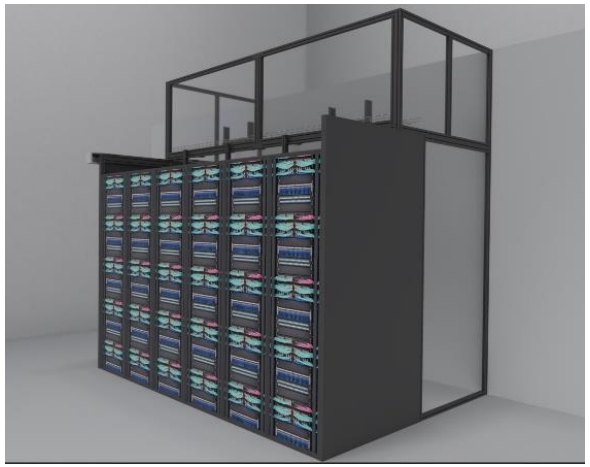
INSTALLAZIONE
Soluzione innovativa con telaio indipendente senza ostacoli tra armadi rack

SICUREZZA
Garantisce la protezione dei dati con accesso Smart

Infrastrutture Data Center e per l’IA

SOLUZIONI DI COMPARTIMENTAZIONE AUTOPORTANTE



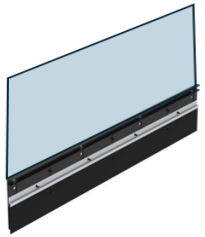


Gambe di sostegno del corridoio

Altezza 2410mm (o su misura)

Travatura orizzontale

Per realizzare corridoio, modulare da 300/600/800mm



Pannelli di tamponamento

Da posizionare tra la trave orizzontale e l’armadio, modulare da 300/600/800mm con spazzole

Porta

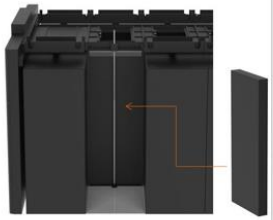
Scorrevole con chiusura manuale e automatica con illuminazione

Tetti chiusura del corridoio

Fissi e rimovibili dall’interno del corridoio

Canalizzazione dei cavi

Canalizzazione over the top progettato per rendere la soluzione indipendente dai rack



Pannello di tamponamento post rack

Realizzato per chiudere gli spazi vuoti in assenza degli armadi rack

Accessori

Illuminazione LED del corridoio, sensori rilevamento presenze

Infrastrutture Data Center e per l'IA

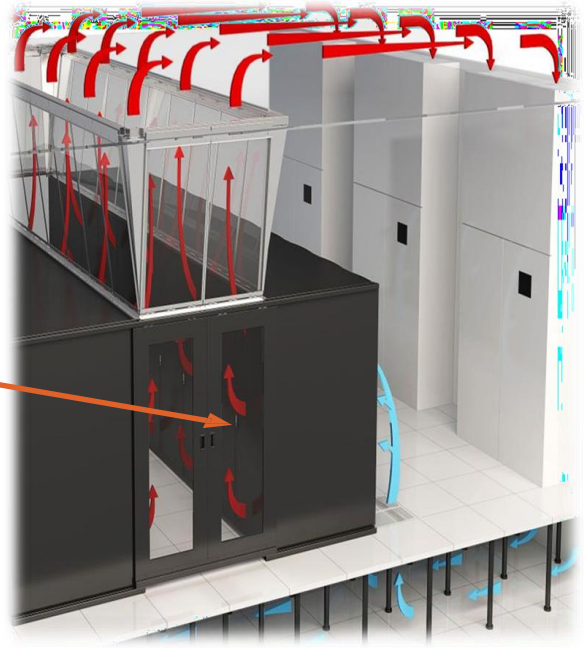
DEFLETTORI PASSIVI AIR FLOW PLUS

OTTIMIZZAZIONE FLUSSI ARIA ESAUSTA IN USCITA CORRIDOIO CALDO

Deviatore di flusso aria **UNIVERSALE**, per qualunque tipo di rack usato sia in «**RETROFITTING**» che in «**NUOVA INSTALLAZIONE**».

Fissaggio magnetico sulle porte traforate posteriori dei rack, modulare ed estensibile, per larghezza doppie portine posteriori da 600mm e 800m.

OTTIMIZZA e MIGLIORA i flussi d'aria verso la ripresa aria calda riflussi tra i rack, EVITA riflussi termici tra i rack.



Infrastrutture Data Center e per l'IA

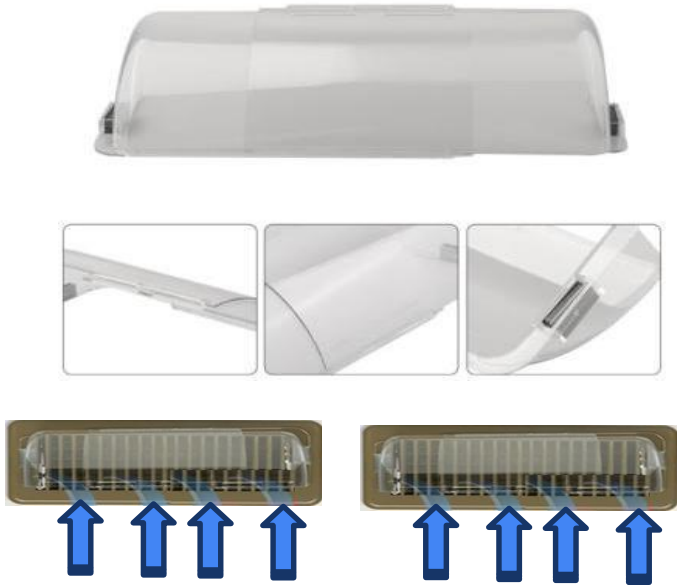
DEFLETTORI PASSIVI AIR FLOW PLUS

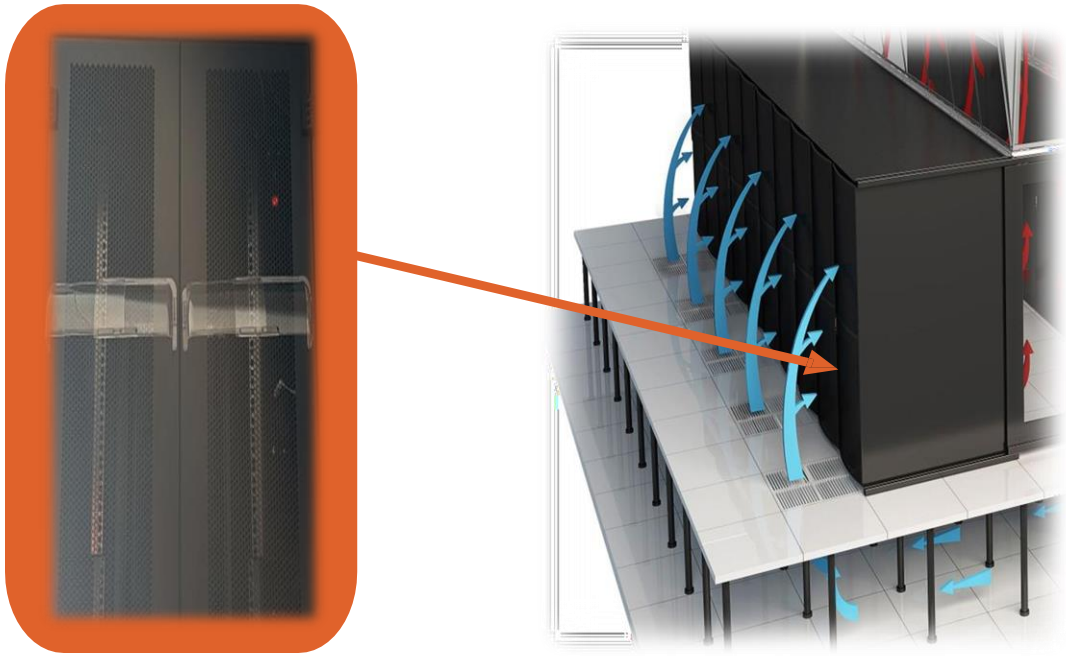
OTTIMIZZAZIONE FLUSSI ARIA IN INGRESSO CORRIDOIO FREDDO

Deviatore di flusso aria **UNIVERSALE**, per qualunque tipo di rack usato sia in «**RETROFITTING**» che in «**NUOVA INSTALLAZIONE**».

Fissaggio magnetico sulle porte traforate posteriori dei rack, modulare ed estensibile, per larghezza doppie portine posteriori da 600mm e 800m.

OTTIMIZZA e MIGLIORA i flussi d'aria verso la presa dell'aria fredda guidandola all'interno dei rack.





Infrastrutture Data Center e per l'IA

SOLUZIONI MICRO DATA CENTER EDGE COMPUTING

Contenimento «CLOSED LOOP» per l'elaborazione dei dati AI in prossimità "Edge Computing"

Queste soluzioni integrate di contenimento **MICRO DATA CENTER** sono in fortissima crescita per rispondere alla crescente richiesta di elaborazione dei dati in prossimità "**Edge Computing**" ma soprattutto alle **norme NIS2 e CER (Resilienza Fisica)Directive (EU)2022/2557 per il mondo OT e IT**. Tali strutture si tendono a realizzare «**a PROGETTO/su MISURA**» secondo la reale necessità di implementazione .

PROTEZIONE
IP55 resistenza alla polvere, anticondensa, funzionamento silenzioso

APPLICAZIONE
Edge Computing, Network, IoT, 5G

EFFICENZA ENERGETICA
Condizionatore da 3.9kW-12kW con inverter e gestione termica efficiente con IP55

INTEGRAZIONE
Condizionamento, Monitoraggio, UPS, Controllo Accessi, Anticendio

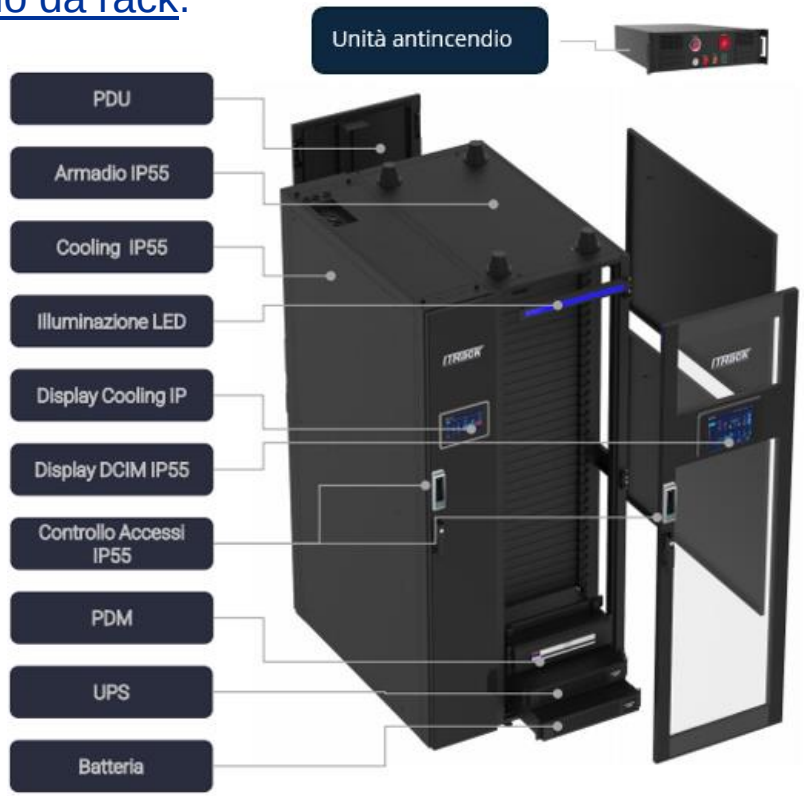
MONITORAGGIO
Real time e ridotti tempi di inattività, accesso Web, avvisi e-mail ed SMS con integrazione Modbus TCP

SICUREZZA
Maniglia con chiave di serie, telecamera, RFDI, biometrico e con tastierino

Infrastrutture Data Center e per l'IA

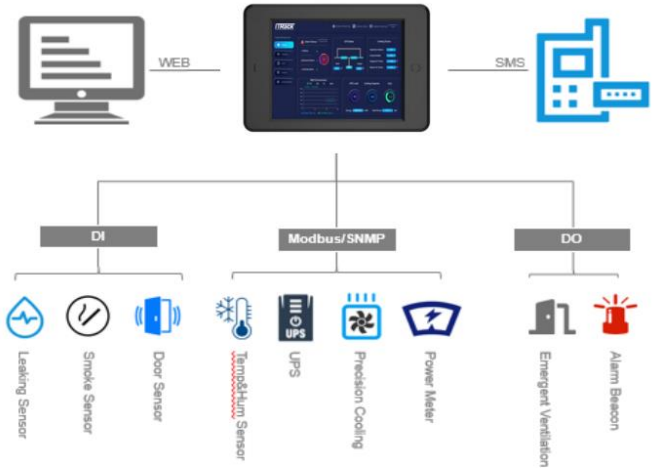
SOLUZIONI MICRO DATA CENTER EDGE COMPUTING

Un sistema «**modulare totalmente integrato**», autonomo, sicuro, economicamente vantaggioso e portatile composto da armadi server con funzionalità tipiche dei data center, include: sistemi di raffreddamento, kit automatico apertura porte, UPS, Smart PDU, monitoraggio con sensoristica, controllo accessi e sistema antincendio da rack.



Infrastrutture Data Center e per l'IA

SOLUZIONI MICRO DATA CENTER EDGE COMPUTING



Architettura DCIM Smart Monitoring, un'interfaccia intuitiva, un monitoraggio DCIM locale completo che supporta vari protocolli per una facile integrazione con il sistema BMS esistente. Consente la gestione centralizzata remota e il monitoraggio costante dello stato del dispositivo, **visualizzando immediatamente i parametri fondamentali quali il PUE, UPS, fattori ambientali**, garantendo il funzionamento continuo dell'azienda.

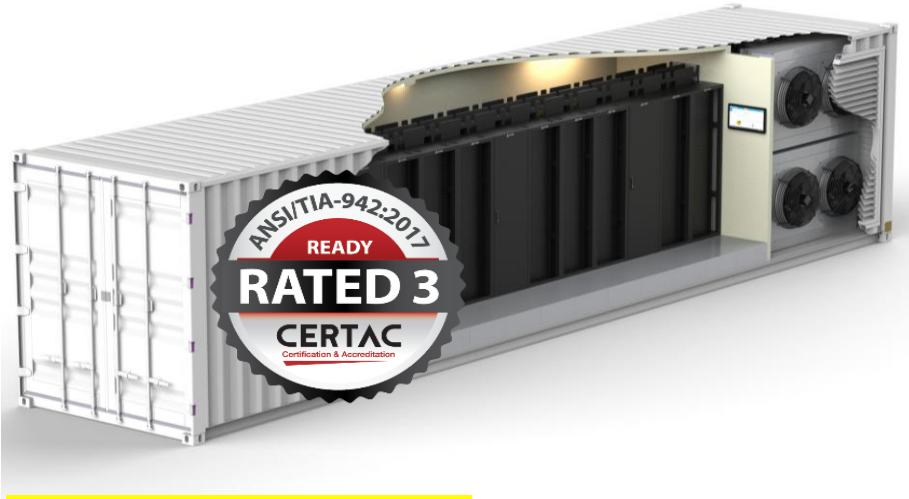
Protocolli di comunicazione, Supporta UPS/AC con protocollo: ***Modbus-RTU, Modus-TCP, SNMP***. Flusso video in tempo reale.
Supporta il reporting di dati/allarmi tramite SNMP o Modbus-TCP si integra nel BMS/DCIM centrale superiore.

Visualizzazione e gestione multipla, Visualizza e controllo dal display locale Visualizza e controllo dalla broswer, Avviso di allarme tramite E-Mail, SMS o telefonata, Avviso di allarme tramite illuminazione e suono a 3 colori.
Monitoraggio da remoto SNMP o Modbus.

Azione logica predefinita
Sportello e pannello superiore aperti in caso si interrompe il raffreddamento o durante un evento di incendio.

Infrastrutture Data Center e per l'IA

SOLUZIONI DATA CENTER CONTAINER



Come accennato nella prime slide I moderni metodi di costruzione dei Data Center puntano a **MODULARITA', PREFABBRICAZIONE, SCALABILITA'**, **Riduzione IMPATTO AMBIENTALE,** oltre che seguire gli Standard e Certificazioni di **Livello TIER.**

Risparmio di capitale

Investimento di capitale iniziale inferiore rispetto alla costruzione di data center tradizionali

Progettazione e fabbricazione

Un team di ingegneri e progettisti esperti in tutte le principali discipline ingegneristiche

Qualsiasi applicazione

Design robusti adatti a tutti gli ambienti e applicazioni; All'aperto, sui tetti, nei magazzini, sulle piattaforme petrolifere, nei siti remoti: possono essere forniti in qualsiasi luogo

Pre-ingegnerizzazione e pre-certificazione

Pre-fabbricazione per la consegna in tutta sicurezza. Qualità e FAT confermati prima della spedizione.

Soluzioni end-to-end scalabili

Da un singolo Data Center alla colocation di classe enterprise le soluzioni scalabili soddisfano tutti i requisiti dei clienti.

Realizzazione e rapido deploy

Costruzione, consegna e messa in funzione del data center in 12/14 settimane dall'ordine, **in qualsiasi luogo**.

Grazie per l'attenzione

Enrico Caronti
Country Manager Italia

www.it-rack.it

+39 0424 401365 +39 345 7968516

enrico.caronti@it-rack.it

Sede Legale ITRack Srl
V.le Alcide De Gasperi, 19/B - 36061, Bassano del Grappa (VI)

Sede Operativa | Demo Center
Via Daniele Manin, 14/16 - 36063, Marostica (VI)

Caso di Studio

Le infrastrutture per la digitalizzazione e conservazione dei manoscritti

Dott. Luciano Ammenti
Senior Researcher «Long Term Digital Conservation» Engineer

Dott. Manlio Miceli
Data Center Director presso Biblioteca Apostolica Vaticana

05 Novembre 2025

Biblioteca Apostolica Vaticana

Conservazione digitale a lungo termine

Biblioteca Apostolica Vaticana
La Missione

La Biblioteca Vaticana è istituzionalmente una biblioteca di conservazione che per più di 500 anni ha svolto il suo ruolo fondamentale, di salvaguardia e di tutela del suo patrimonio. Questo arduo compito è stato reso ancora più difficile perché questa istituzione non ha mai dimenticato che la consultazione del suo immenso patrimonio fosse per gli studiosi di tutto il mondo un punto di riferimento fondamentale. Purtroppo, consultazione e conservazione sono due attività che nel mondo dei manoscritti non sono in piena armonia. Da qui la scelta della conservazione digitale a lungo termine per garantire in entrambe le situazioni una piena sinergia a vantaggio della divulgazione della cultura, gratuita e per tutti.

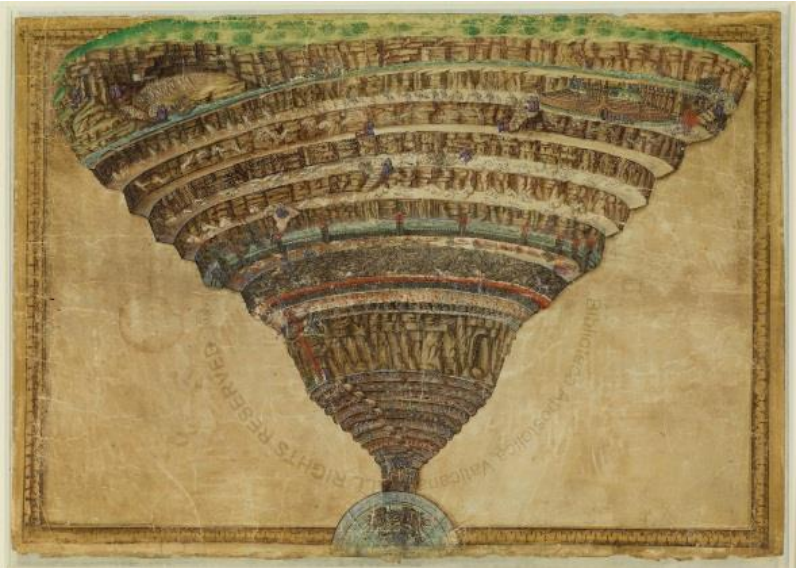
Reading room

VATICAN LIBRARY CHALLENGES

In accordo con il suo ruolo e conoscendo le improrogabili necessità di preservare i suoi manoscritti per le generazioni future, la Biblioteca nel 2009 ha avviato un progetto di "conservazione digitale a lungo termine" realizzato con criteri che diano tutte le possibili garanzie di longevità sul prodotto digitale, realizzato consentendo la divulgazione gratuita via WEB dei manoscritti posseduti dalla Biblioteca Vaticana a tutti gli utenti da ogni parte del mondo.

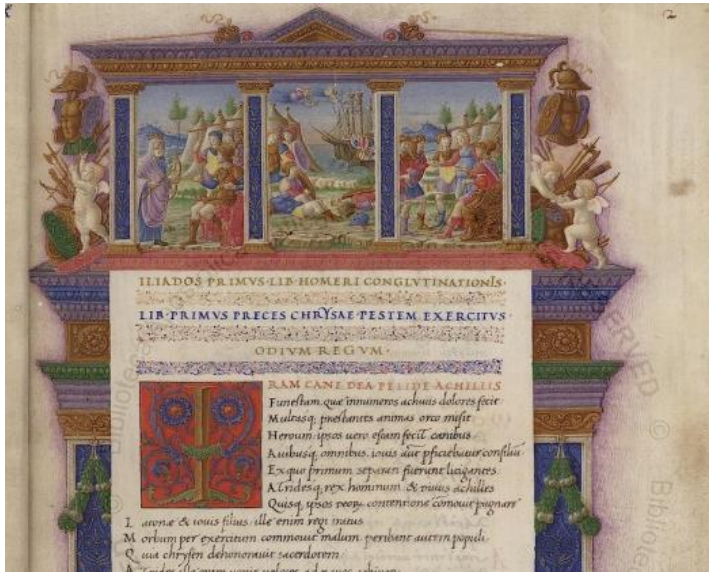
Vangelo di Luca con il “ PADRE NOSTRO “

Come conservare ed in quale formato ?



Illustrations of Divine Comedy by Botticelli

Koran in Kufic



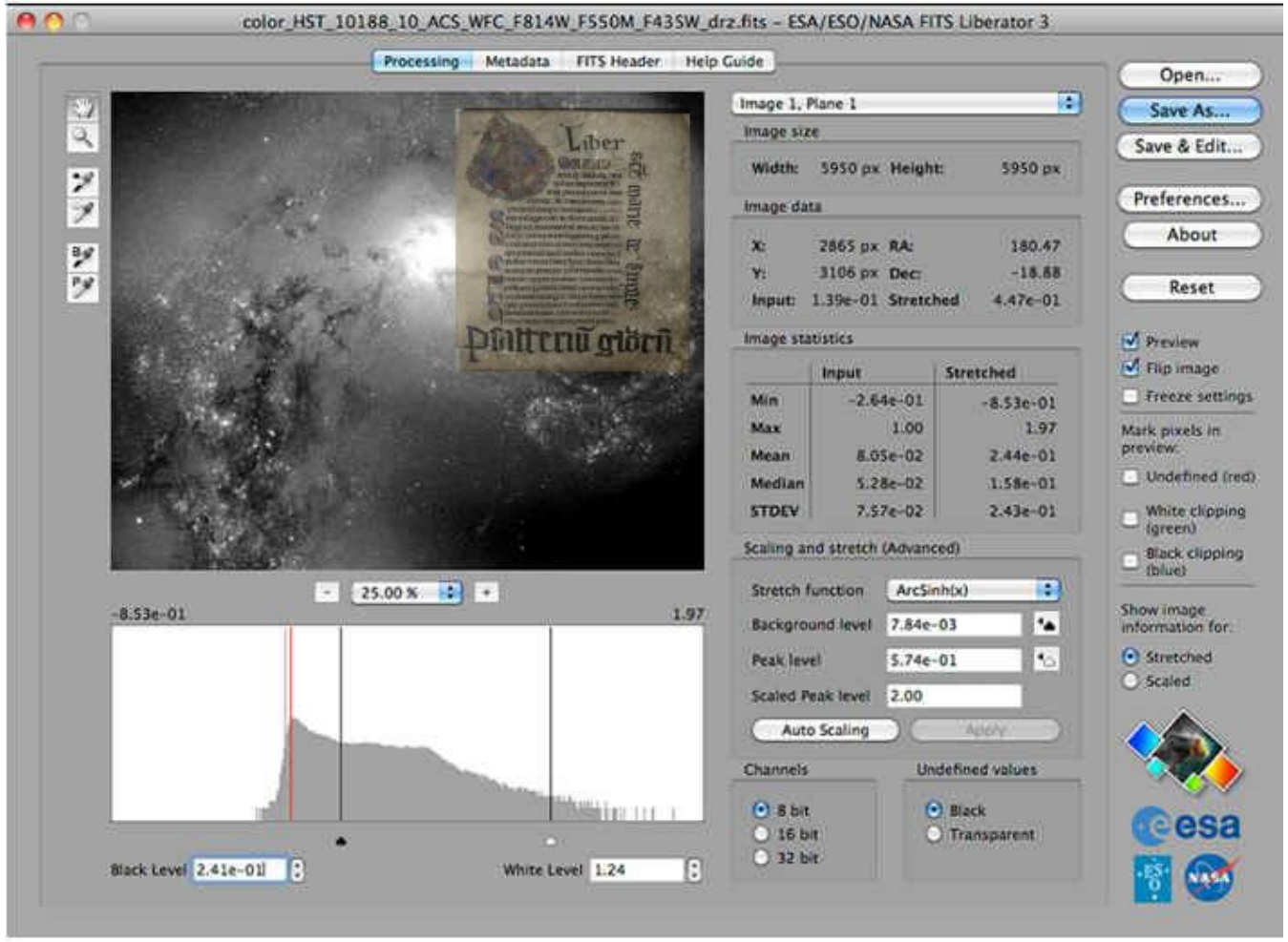
Bilingual version of Iliad

La collaborazione e la sinergia tra il mondo biblioteconomico e quello tecnologico abbatte i confini ed i pregiudizi a favore della conservazione dell'informazione vista come cultura dei popoli, storia del nostro passato, identità del nostro futuro.

La Biblioteca Vaticana è impegnata in diversi progetti con molti partner tecnologici

Queste collaborazioni conducono a nuove idee che fanno da propellente per un volano di innovazione.

La scelta del formato F.I.T.S



	TIFF	[redacted]
Architecture	32 bit	64 bit
Max File size	4 GB	Unlimited
3D Visualisation	None	Yes
Format	Proprietary	Open Source
Updated	1998	6 monthly

Questo formato può avere, oltre all’immagine, centinaia di keywords, chiamate TAGS, che contengono informazioni ritenute essenziali per un successivo corretto trattamento o riproduzione dell’immagine.

Nel corso degli anni alle centinaia di TAGS standard e universalmente riconosciute ne sono state aggiunte molte altre usate solo da determinate società, complicando di molto una gestione in profondità di questo standard.

Questi campi contengono essenzialmente informazioni di natura “fotografica” e in molti casi possono avere un corrispettivo nel formato FITS.

TABELLA DI CORRISPONDENZA TRA TAG TIFF E TAG FITS NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI DIGITALIZZAZIONE DELLA BAV

TIFF					FITS		
Dec	Hex	NAME	VALUE	Short description	KEYWORD	Type	Description
256	0100	ImageWidth	Short Long	The number of columns in the image, i.e., the number of pixels per row.	NAXIS1 (Standard)	Integer	
257	0101	ImageLength	Short Long	The number of rows of pixels in the image.	NAXIS2 (Standard)	Integer	
258	0102	BitsPerSample	Short	Number of bits per component.	BITPIX (Standard)	Integer	In tiff il valore è una terna 8, 8, 8, in FITS un solo integer 8 bit (profondità)
262	0106	PhotometricInterpretation	Short	The color space of the image data.	COLORMAP	Integer	Il profilo colore sRGB è lo standard utilizzato per i nostri FITS.
272	0110	Model	ASCII	The scanner model name or number.	INSTRUME (Standard)	String	Incorpora le informazioni contenute in MODEL e MAKE. Es. HP Scanjet 4400.
274	0112	Orientation	Short	The orientation of the image with respect to the rows and columns.	ORIENTAT	Integer	Rappresenta l'inclinazione dell'asse Y in senso orario rispetto al Nord. Ad es. 0 = Verticale 90 = Orizzontale
277	0115	SamplesPerPixel	Short	The number of components per pixel.	NAXIS (Standard)	Integer	Numero di componenti Ad es. 3 (esempio di immagine RGB)
282	011A	XResolution	Rational	The number of pixels per ResolutionUnit in the ImageWidth direction.	XRES	Float	Risoluzione dell'immagine sull'asse X.
283	011B	YResolution	Rational	The number of pixels per ResolutionUnit in the ImageLength direction.	YRES	Float	Risoluzione dell'immagine sull'asse Y.

296	**0128**	**ResolutionUnit**	**Short**	**The unit of measurement for XResolution and YResolution.**	**RESUNIT**	**Integer**	**Unità di misura per la risoluzione. Ad es 2 Per indicare Inch**
305	0131	Software	ASCII	Name and version number of the software package(s) used to create the image.	PROGRAM (Common Used)	String	Software utilizzato per la creazione dell'immagine.
306	0132	DateTime	ASCII	Date and time of image creation.	DATE (Standard)	String	Data e Ora dell'acquisizione in formato internazionale yyyy-mm-ddThh:mm:ss
315	013B	Artist	ASCII	Person who created the image.	AUTHOR (Standard)	String	Autore che ha creato l'immagine.
33432	8298	Copyright	ASCII	Copyright notice.	ORIGIN (Standard)	String	Copyright sull'immagine.
34675	8773	ICC Profile	Undefined	ICC profile data.	-	String	Se necessario utilizzare più tag TAGFROM. Dato che ICCProfile può essere più lunga di 80 caratteri prevediamo di distribuire l'informazione in più righe e in esadecimale. Ad es. TAGFROM TIFF;ICCProfile;34675 = xxxx TAGFROM TIFF;ICCProfile;34675 = yyyy etc etc
-	-	-	-	-	REFERENC	String	Indicazione relativa alla posizione del file XML collegato al file FITS.

Purtroppo per alcune di queste informazioni non abbiamo riscontrato un equivalente nel FITS, ragion per cui abbiamo pensato di proporre la creazione di alcune nuove keyword.

Queste keyword, spiegate più in dettaglio qui di seguito, renderebbero facile trasformare in FITS file provenienti da altri formati grafici conservando tutte le informazioni ritenute utili.

XRes, YRes e Resunit

XRes e YRes descrivono la risoluzione orizzontale e verticale dell'immagine e Resunit indica l'unità di misura specificata.

Es XRES = 1200 /Risoluzione orizzontale di acquisizione

YRES = 600 /Risoluzione verticale di acquisizione

RESUNIT = 1 / 1 → cm 2 → pollici

Queste nuove keyword sono state chieste per poter avere una valutazione immediatamente utilizzabile di quanto l'immagine rappresenti più o meno fedelmente l'oggetto originale.

- **Colormap**

Questa keyword dovrebbe memorizzare l'informazione sul sistema utilizzato per mappare i colori, fondamentale per ogni successiva elaborazione dell’immagine. La BAV ha deciso di seguire lo standard sRGB ma altri standard possibili ad esempio sono AdobeRGB o il CMYK. Ogni standard ha un diverso modo di memorizzazione dei colori.

- **Tagfrom**

Attualmente esistono molti formati per la memorizzazione delle immagini digitali e molti altri verranno sicuramente creati in futuro. Come rendere il FITS capace di accogliere in maniera efficiente informazioni così disparate?

La nostra proposta (suscettibile di miglioramenti o modifiche) è di usare una keyword “universale” che permetta di importare un TAG da un qualsiasi altro formato mantenendo informazioni sulla sua provenienza, sul suo tipo e sulla sua definizione:

Questa keyword, anche se diversa da quelle normalmente usate nel FITS, renderebbe il formato estremamente versatile, seppur regolamentato da una sintassi ben stabilita, eliminando molto probabilmente il bisogno di ulteriori eventuali estensioni relative all’ambito fotografico.

Un’altra caratteristica di questo TAG è che sarebbe possibile memorizzarvi informazioni più lunghe dei caratteri normalmente disponibili per una keyword mettendo l'indicatore "/" nel campo TagString che segnali come il valore [TAG_VALUE] della riga sia da aggiungere al valore della riga superiore.

Questa soluzione è stata pensata essenzialmente per permettere la memorizzazione in un file FITS del “ICC Profile”, vale a dire il file contenente le informazioni sul device che ha acquisito l’immagine e che sono essenziali per ricostruire con assoluta fedeltà i colori originari. Questo è un file binario di lunghezza variabile a seconda del device.

F.I.T.S. Flexible Image Transport System)

The table of colors (color look-up table or colormap), uniquely combines a number stored in the array to a color image.
In fact, in the digital image is decomposed into a many "points", and each point has its own color, as in the example below:

Tabella 1

Tabella 2

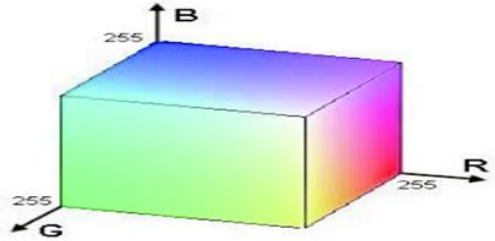
00	
01	
10	
11	

Tabella 3

01	01	01	01	10	10	10	10
01	01	01	01	10	10	10	10
01	01	01	01	10	10	10	10
01	01	01	01	10	10	10	10
11	11	11	11	00	00	00	00
11	11	11	11	00	00	00	00
11	11	11	11	00	00	00	00
11	11	11	11	00	00	00	00

Table 1 represents the original image, the table 2 shows how each color is coded in numeric format, while Table 3 shows how the numerical matrix is stored. It 'clear that larger numbers guarantee a greater chance chromatic.
Currently in the project using the encoding called sRGB, with arrays as large as the image (in pixels) of three levels: one for each of the primary components (R, G, B). Eg. an image of 2048x3916 pixels in the file becomes an array 2048x3916x3. In each level is stored for each point the value of the primary component R, G or B.

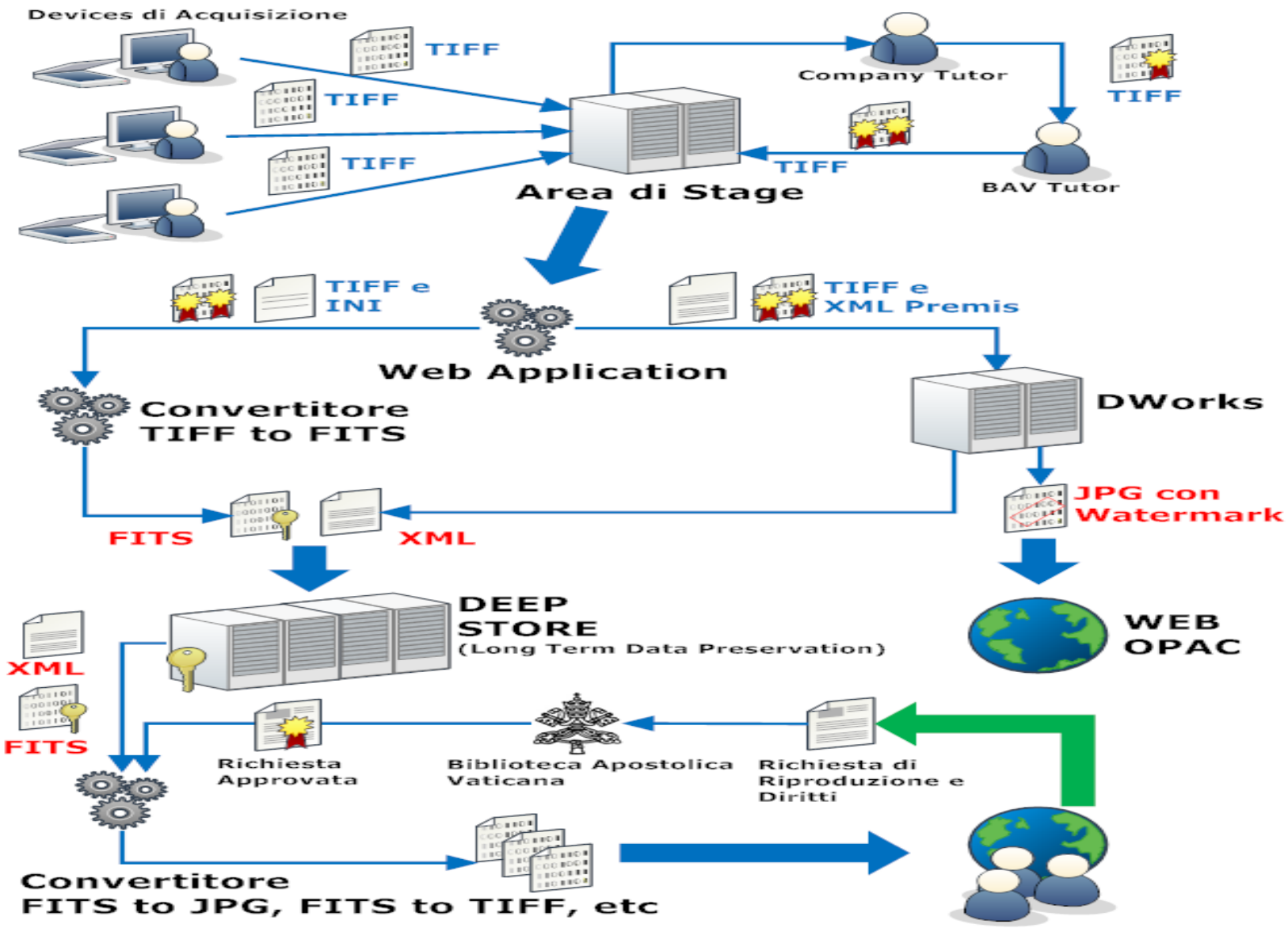
In this encoding each color is identified by a triplet of values between 0 and 255 (for efficient coding in binary format)

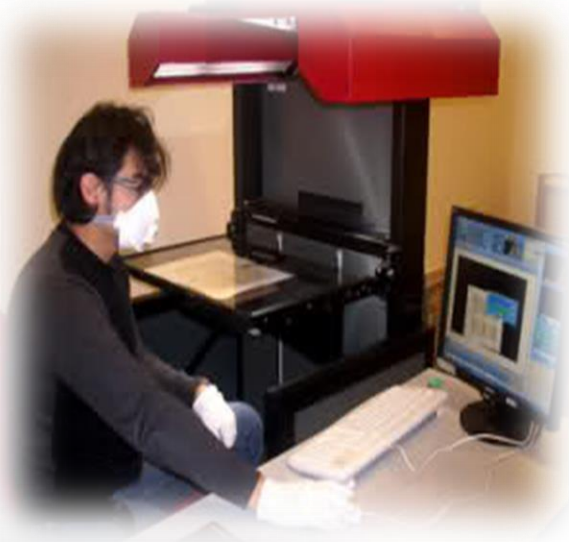


Knowledge of Table 2 is essential, because the same numeric value may indicate different colors depending on the chosen encoding.
FITS format, unlike other formats born specifically to handle images, not inside any standard system to save a color look-up table, or color table.
What he first glance looked like a weakness, however, he has turned into one of his strong point, because just that this format allows flexibility unthinkable in other formats.
Indeed formats dedicated essentially to the images usually they have the look-up table incorporated in the specifications, and this sometimes makes them "rigid" and not able to follow the inevitable evolution of the sector.
How Sempio you can cite the GIF format, which can not handle more than 256 colors, or TIFF, which despite its undeniable qualities can not handle image files larger than about 2 GB, size if it once seemed completely unreachable now instead possible to obtain the new sensors of the apparatuses of acquisition.
The FITS, being born to handle numerical data (and not only) with the greatest freedom, does not have these constraints and is therefore able to adapt its structure to any changes in storage formats or changes in the type of data stored.
This flexibility is obtained by the use of certain bad that define a simple manner the type and size of the stored data.
The basic data types in FITS are the following:

Name	Size in Bits	Example
ASCII character	8	`Saturn'
Integer		
Unsigned, one byte	8	127
Unsigned, two bytes	16	32767
Unsigned, four bytes	32	1451342181
Single-precision real		
Fixed-point notation	32	3.14159
Exponential notation	32	0.314159E+01
Double-precision real		

Uno dei tanti motivi è che FITS supporta fino a 64 bit per pixel. Sono circa 10 miliardi di miliardi di valori di scala di grigi. Hanno bisogno di un'ampia gamma dinamica perché in molti casi la maggior parte delle informazioni interessanti in un'immagine è molto debole rispetto alle caratteristiche più luminose nella stessa immagine. Quando aumentano la luminosità di quei pixel deboli, vogliono comunque i dettagli e questo richiede molti bit.


Devices di Acquisizione
TIFF
TIFF
TIFF
Company Tutor
TIFF
TIFF
BAV Tutor
Area di Stage
TIFF e
INI
TIFF e
XML Premis
Web Application
Convertitore
TIFF to FITS
DWorks
JPG con
Watermark
FITS
XML
DEEP
STORE
(Long Term Data Preservation)
WEB
OPAC
XML
FITS
Richiesta
Approvata
Biblioteca Apostolica
Vaticana
Richiesta di
Riproduzione e
Diritti
Convertitore
FITS to JPG, FITS to TIFF, etc



Ogni progetto digitale produce una grande quantità di dati

Processi di acquisizione e conservazione digitale

Dopo il processo di acquisizione digitale il DATA CENTER della BAV garantisce la conservazione e la consultazione del posseduto.

Il Sistema distribuisce i files “on demand” trasformando secondo le richieste i sorgenti FITS convertendoli in JPG, JPG2000, TIFF, PDF.

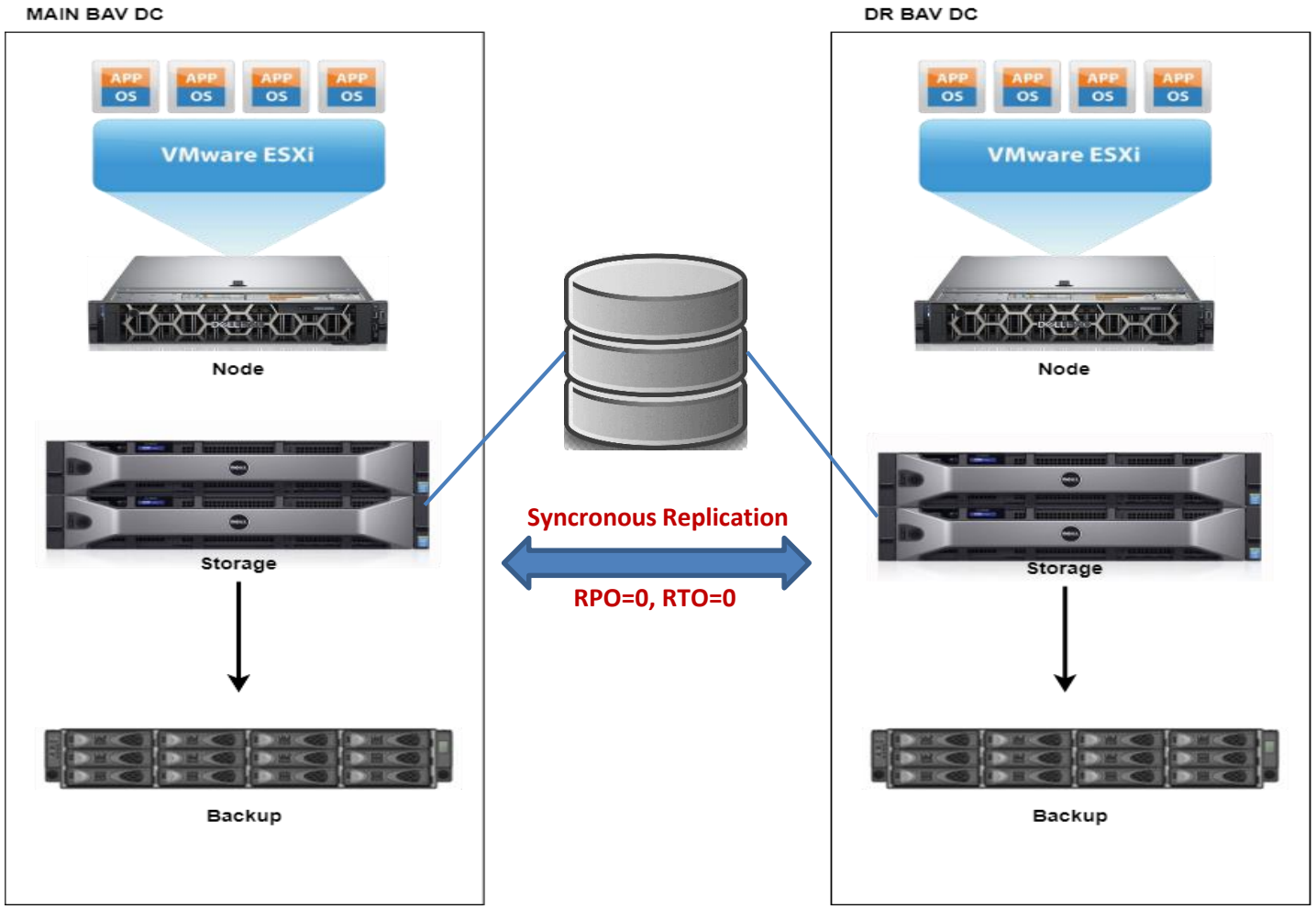
Lo storage ha in questo momento 7.5 petabyte di dati digitalizzati utilizzando le specifiche per i metadata FITS condivise con lo IAU per il mondo dell’Heritage e pubblicate sul sito NASA **HTTP://fits.gsfc.nasa.gov/**

THE
DAWN
OF
BIG DATA

INFRASTRUTTURA DATA CENTRE
BIBLIOTECA APOSTOLICA VATICANA

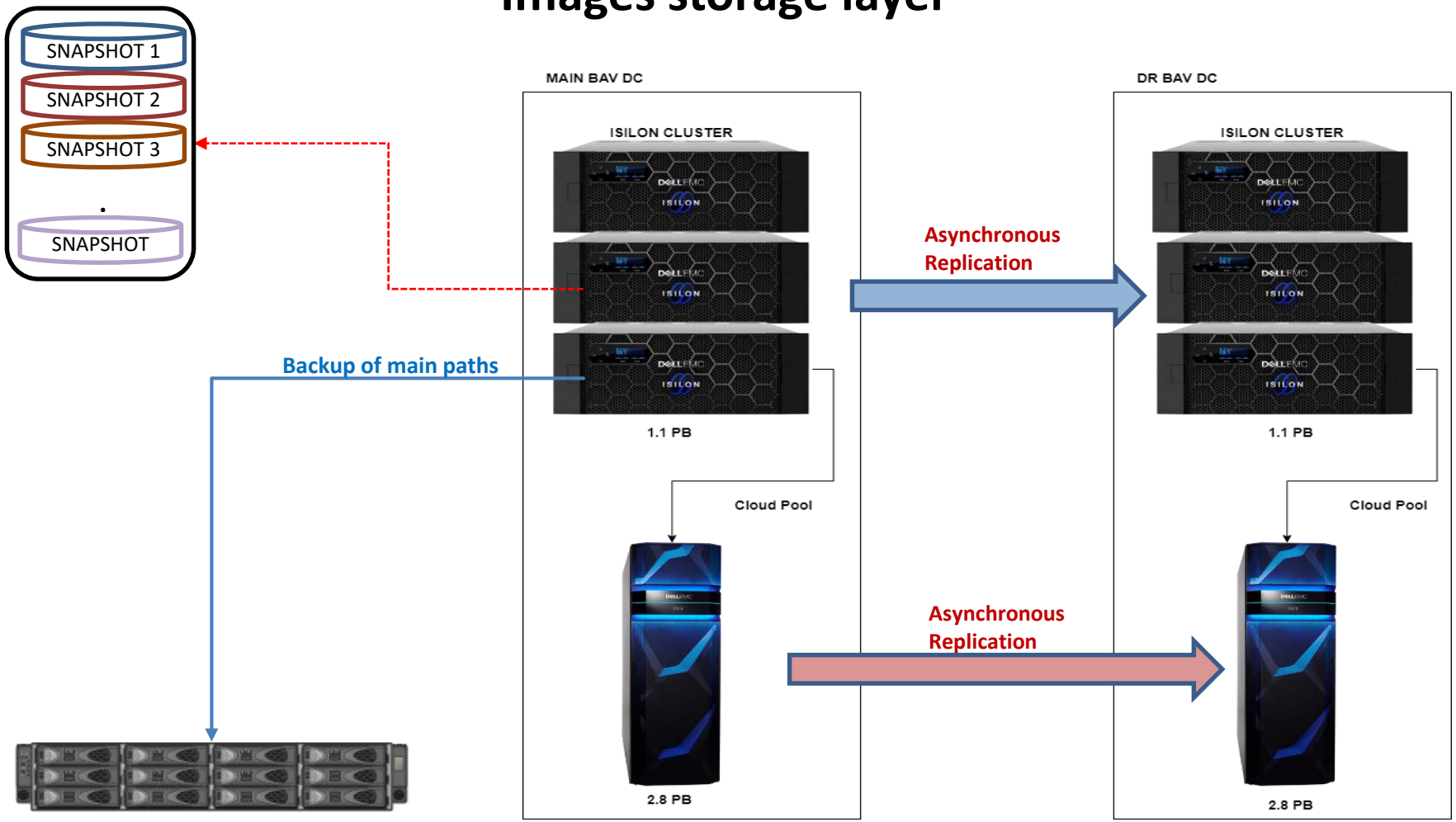
Disaster Recovery & Business Continuity

Application Layer



Disaster Recovery & Business Continuity

Images storage layer



Future BAV Infrastructure: Green IT
ESG framework

CAPEX

Capital Expenditure
Long Term Costs

OPEX

Operating Expenses
Day-to-day Costs

Sustainable Storage

Sustainable Storage

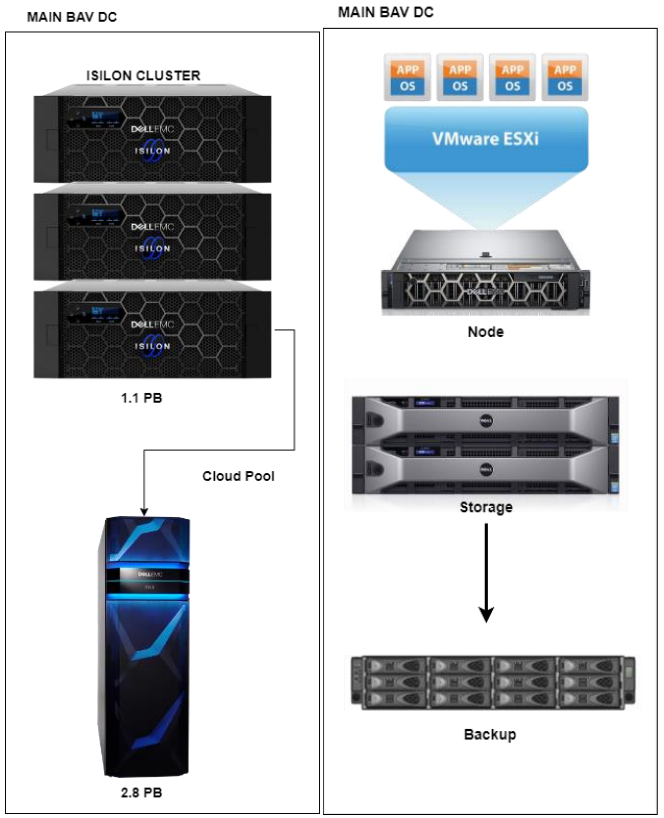
Main Key Aspects

Energy Efficiency: Modern sustainable storage systems use power-efficient hardware, such as automated warehouse technologies, LED lighting, and smart climate control, which reduce energy consumption and operational costs.

Space Optimization: Vertical and compact storage designs reduce the physical footprint of storage facilities, lowering energy use for lighting, heating, and cooling, and minimizing carbon emissions.

Durable and Recyclable Materials: Using recycled, biodegradable, or recyclable materials for storage containers and packaging helps reduce waste and resource consumption.

Potential future Scenario



Virtual Applications
Storage & Backup

NAS & LTPD
Storage

Potential future Scenario
Energy Efficiency

Make the cooling system more efficient with the new available technologies:

- **Reducing water consumption (no open-loop water cooling system);**
- **Reducing CO2 emission;**
- **Reducing KW/h consumption (right mix between SSD and MAID System):**

  - Using STaaS (Storage as a Service) Technology could optimize managing data inside Storage Unit to make faster data access, reducing IT costs, scalable and reliable.

  - Using software-defined operating system to provide unified management, high performance, 100% availability and advanced data protection for diverse types of disks.

GRAZIE
LUCIANO AMMENTI
MANLIO MICELI