

# **GARA EUROPEA A PROCEDURA TELEMATICA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DEL CONTRATTO AVENTE AD OGGETTO LA FORNITURA DI UN DATA CENTER PER CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI E DI SISTEMI DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI NELL'AMBITO DEL PROGETTO PNRR**

## **SobigData.it - Strengthening the Italian RI for Social Mining and Big Data Analytics**

**Decreto di ammissione al finanziamento: progetto codice IR0000013, titolo  
SoBigData.it: Strengthening the Italian RI for Social Mining and Big Data Analytics,  
area esfri digit**

**prot.n. 107 del 20/06/2022 registrato con esito positivo dei controlli di regolarità  
da parte dell'Ufficio Centrale di Bilancio, prot. 3607 del 28/06/2022 e della Corte  
dei Conti prot. n. 1902 del 19/07/2022**

**Atto d'obbligo connesso all'accettazione del finanziamento concesso per il  
progetto "SoBigData.it: Strengthening the Italian RI for Social Mining and Big Data  
Analytics" – CUP B53C22001760006 del 09/08/2022**

**Codice Progetto: IR0000013**

**CUP Progetto: B53C22001760006**

**CUI: F80054330586202300555**

**Importo: 1.526.560,00 Euro iva inclusa (1.251.278,68 Euro iva 22%  
esclusa)**

## Sommario

1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	6
2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA FORNITURA .....	7
2.1 Caratteristiche generali.....	7
2.2 Prescrizioni per la redazione dell'offerta tecnica .....	8
2.3 Prescrizioni in materia di sicurezza .....	8
3. REQUISITI TECNICI RICHIESTI .....	10
3.1 Indice di Efficienza Energetica .....	10
3.2 Fornitura 1. Isola .....	14
3.2.1 Planimetria dell'isola.....	14
3.2.2 Schema dei quadri elettrici .....	17
3.2.3 Tipologia di contenimento dei flussi di calore .....	18
3.2.4 Rack e PDU .....	18
3.2.5 Quadri elettrici della sala server e sistema di monitoraggio .....	19
3.2.6 Condizionamento freecooling.....	22
3.2.7 UPS .....	23
3.2.8 Tabella sinottica della fornitura .....	24
3.3 Fornitura 2. Server di calcolo con GPU .....	25
3.3.1 R750XA GPU .....	26
3.4 Fornitura 3. Networking.....	28
3.4.1 SPINE .....	32
3.4.2 LEAF.....	32
3.4.3 Cavi AOC.....	33
3.4.4 Cavi DAC.....	33
3.4.5 Tabella sinottica della fornitura .....	33

4. ULTERIORI INFORMAZIONI SULLA FORNITURA.....	34
4.1 Installazione e avvio operativo.....	34
4.2 Formazione.....	34
4.3 Garanzia.....	35
4.4 Assistenza tecnica, supporto e manutenzione.....	35
5. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA.....	35
5.1 Luogo di consegna e installazione.....	35
5.2 Termini di consegna e installazione.....	36
6. MODALITA' DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	36
6.1 Avvio dell'esecuzione.....	36
6.2 Sospensione dell'esecuzione.....	36
6.3 Termine dell'esecuzione.....	36
7. PENALI.....	37
8. PREMIO DI ACCELERAZIONE EX ART.50 DEL D.L. 77/2021, CONVERTITO CON L. 108/2021.....	38
9. MODALITA' DI RESA.....	39
10. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO.....	39
11. SICUREZZA SUL LAVORO.....	41
12. DIVIETO DI CESSIONE.....	41
13. VERIFICA DI CONFORMITA'.....	42
14. FATTURAZIONE E PAGAMENTO.....	42
15. TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI.....	44
16. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO.....	44

## Premesse

Il presente documento rappresenta il Capitolato Tecnico della gara indetta per la realizzazione di un Data Center per il potenziamento del calcolo ad alte prestazioni e relativi servizi per attività di ricerca scientifica dell'infrastruttura di Information Communication Technology (ICT) dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Tale documento descrive tutti gli aspetti tecnici della fornitura, in termini di oggetto della stessa e dei relativi requisiti minimi e delle condizioni in relazione all'oggetto ed alla modalità di esecuzione, di tutte le informazioni ritenute utili per il Fornitore affinché possa formulare l'offerta più congrua e conveniente ed, infine, in termini di criteri di valutazione tecnica che verranno applicati in fase di valutazione dell'offerta.

## DEFINIZIONI

Salvo diversa esplicita indicazione, ai termini riportati di seguito, viene attribuito, ai fini del presente documento, il significato indicato:

- **CNR**, indica nel complesso le strutture organizzative facenti capo al Consiglio Nazionale delle Ricerche;
- **Capitolato tecnico**, indica il presente documento;
- **Fornitura**, indica, nel suo complesso, la vendita degli apparati elettronici, impianti tecnologici, la cessione delle licenze d'uso dei prodotti software oggetto del presente Capitolato tecnico, le licenze per l'abilitazione di funzionalità sugli apparati, nonché l'erogazione dei servizi descritti;
- **Società**, indica l'Aggiudicatario della fornitura;
- **Apparecchiature HW**, indica indistintamente tutte le apparecchiature elettroniche costituenti il sistema di calcolo ad alte prestazioni oggetto della fornitura;
- **Prodotti SW**, indica il software e le licenze d'uso necessarie per il funzionamento del sistema di calcolo ad alte prestazioni oggetto del presente capitolato tecnico oltre l'eventuale software di ausilio alla gestione delle apparecchiature HW e tecnologiche;
- **Infrastruttura tecnologica**, indica indistintamente tutte le parti strutturali ed impiantistiche necessarie per l'allestimento del *data center*, le apparecchiature elettriche di potenza, di protezione elettrica (UPS e gruppo elettrogeno) e di refrigerazione delle apparecchiature HW oggetto della presente fornitura necessarie per l'allestimento ed il funzionamento del sistema di calcolo ad alte prestazioni;
- **Sala**, indica il locale in cui dovrà essere dislocato e installato il "*data center*" oggetto della presente fornitura;
- **DC**, indica il data center comprensivo di tutte le infrastrutture tecnologiche e locali (sala server e locali tecnici) atte ad ospitare.

- **D4Science**, infrastruttura digitale preesistente abilitante l'infrastruttura SoBigData. D4Science offre una combinazione di PaaS e SaaS, perché offre sia una piattaforma digitale che un software per la ricerca scientifica.

## 1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'affidamento della realizzazione, nella formula "chiavi in mano" e comprensiva di progettazione, fornitura, installazione ed esecuzione delle prestazioni accessorie di un Data Center per l'ISTI all'interno dell'edificio A presso l'Area della Ricerca del CNR, via G. Moruzzi 1, 56124 Pisa (PI), per il potenziamento del calcolo ad alte prestazioni e relativi servizi per attività di ricerca scientifica dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Il presente Capitolato fornisce gli elementi di dettaglio relativamente a:

- fornitura dell'infrastruttura fisica per realizzare un'isola modulare destinata ad ospitare gli apparati elaborativi e di networking

L'infrastruttura tecnologica ad isole da realizzare all'interno del Data Center si basa su una soluzione integrata per l'installazione, l'alimentazione e la refrigerazione degli apparati elaborativi e di networking, finalizzata a:

- garantire un'adeguata flessibilità nell'utilizzo delle risorse fisiche e energetiche;
- ridurre i consumi energetici e i costi di esercizio;
- semplificare le attività di installazione dei sistemi e di gestione dell'infrastruttura fisica di supporto.

Tale soluzione deve:

- integrare in blocchi modulari i rack ed i relativi sistemi di distribuzione elettrica e di raffreddamento;
- garantire un elevato livello di continuità operativa;
- utilizzare tecnologie a alta efficienza energetica.

La fornitura si colloca nell'ambito dei finanziamenti PNRR come di seguito descritto:

Origine dei fondi: progetto PNRR "SoBigData.it".

SobigData.it (Strengthening the Italian RI for Social Mining and Big Data Analytics)

Codice Progetto: IR0000013

CUP Progetto: B53C22001760006

Responsabile Scientifico: Dott. Roberto Trasarti

Data inizio Progetto: 1 Novembre 2022

Data fine Progetto: 30 Aprile 2025

Durata Progetto: 30 mesi

## 2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA FORNITURA

L' Appalto prevede la fornitura e posa in opera degli impianti e dei componenti raggruppati qui di seguito:

- A. progettazione del Data Center (progettazione integrata dell'intero sistema in un'unica logica di uniformità e funzionamento);
- B. realizzazione sistema di cablaggio strutturato per la sala server e le sale accessorie;
- C. realizzazione dell'impianto elettrico;
- D. realizzazione dell'impianto di condizionamento;
- E. progettazione per l'adeguamento dell'impianto antincendio a gas preesistente;
- F. fornitura e installazione di armadi rack ed accessori;
- G. attività di monitoraggio;
- H. predisposizione di tutta la necessaria documentazione tecnica ed amministrativa necessaria alla corretta attività necessarie alla verifica di conformità;

### 2.1 Caratteristiche generali

Il presente documento stabilisce i requisiti (i quali, salvo diversa indicazione, debbono intendersi come minimi) che devono essere soddisfatti per l'ammissibilità delle offerte.

L'utilizzo nel presente documento del verbo "dovere" nelle forme di "deve" e "dovrà", anche se non seguite dall'avverbio "obbligatoriamente", indica in ogni caso obblighi di fornitura e/o proposizione tecnica non negoziabili da parte della Società.

Tutti i sistemi hardware offerti dovranno avere le seguenti caratteristiche, pena l'esclusione dalla gara:

- Essere nuovi di fabbrica (e recare il marchio di fabbrica del costruttore), di provenienza legale, provenienti dai canali ufficiali di rivendita/distribuzione sul territorio italiano e conservati nel packaging originale (non usato né rigenerato).
- Essere prodotti da primarie aziende internazionali, ove per aziende internazionali si intendono quelle che hanno sedi commerciali a livello mondiale, direttamente o tramite società controllate, in almeno cinque paesi europei, in U.S.A. ed in Canada.
- Rispettare le prescrizioni della normativa vigente in materia di inquinamento acustico;
- Essere dotati di manuali, cavi di alimentazione e di collegamento con le periferiche, driver ed ogni altro componente indispensabile per il corretto funzionamento.

Tutti i sistemi e le funzionalità offerte devono essere disponibili sul listino e sul portafoglio prodotti pubblico ufficiale del Produttore al momento della pubblicazione della gara. Tutte le apparecchiature HW e i prodotti SW e gli impianti tecnologici che saranno oggetto della fornitura devono intendersi nella loro

ultima release Enterprise disponibile e con il numero maggiore di funzionalità previste anche se non esplicitamente indicato.

È obbligatorio per la partecipazione alla gara effettuare il sopralluogo al fine di prendere visione e avere conoscenza degli attuali ambienti fisici (locali, scale, spazi di manovra) della sede presso la quale si dovrà consegnare ed installare gli apparati. Il sopralluogo dovrà essere effettuato secondo le prescrizioni del disciplinare di gara.

## 2.2 Prescrizioni per la redazione dell'offerta tecnica

Per questa fornitura è richiesta ai concorrenti la formulazione dell'offerta tecnica corredata da:

1. Una relazione tecnico illustrativa che illustri la progettazione del data center comprese le viste assonometrica e prospettiva del DC, i sistemi di rete (networking) e di calcolo;
2. Il piano dei servizi di preinstallazione e installazione e configurazione dei sistemi offerti ed il piano dei servizi di formazione e manutenzione;
3. La documentazione tecnico-commerciale del produttore (brochure, datasheet, etc).

Per ogni capitolo e relativi paragrafi del presente capitolato tecnico dovranno essere corrispondentemente illustrate le caratteristiche del prodotto che si intende fornire e la relativa rispondenza ai requisiti tecnici. La rispondenza ai requisiti richiesti dovrà potersi evincere chiaramente dalla documentazione tecnica a corredo; non saranno ammesse generiche dichiarazioni di rispondenza ai requisiti del Capitolato Tecnico prive di riferimenti documentali.

## 2.3 Prescrizioni in materia di sicurezza

Tutte le apparecchiature fornite devono essere conformi alla normativa vigente che regola la loro produzione, commercializzazione ed utilizzazione.

In particolare, devono rispettare, ciascuna per le singole specifiche caratteristiche, le seguenti prescrizioni in materia di sicurezza:

- Legge 1 marzo 1968, n. 186 “disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791, così come modificata dal D. Lgs. 25 novembre 1996 n. 626, “attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- D. Lgs. 25 luglio 2005, n. 151, “attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti”;



- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, “Norme in materia ambientale”;
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- Norme UNI e CEI di riferimento.

Inoltre, la Stazione Appaltante si impegna a non arrecare, con l’attuazione dell’intervento, un danno significativo agli obiettivi ambientali, ai sensi dell’art. 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e ad essere coerente con i principi e gli obblighi specifici del PNRR relativamente al principio “Do No Significant Harm” (DNSH).

È fatto obbligo alla Società di garantire la sicurezza di quanto fornito documentando in particolare l’eventuale presenza di sostanze nocive o cancerogene.

La Società s’impegna inoltre a porre in essere, prima dell’inizio delle attività contrattuali, quanto necessario a garantire l’esecuzione delle attività in piena aderenza con le disposizioni del D. Lgs. 81/2008 “Testo Unico sulla sicurezza durante il lavoro”, fornendo, in particolare, il documento di valutazione dei rischi relativo alle attività di cui al presente Capitolato, ai fini anche della predisposizione/aggiornamento del D.U.V.R.I. (Documento Unico di Valutazione Rischio da Interferenze) di cui al comma 3 dell’art. 26 del suddetto decreto.

### 3. REQUISITI TECNICI RICHIESTI

Il data center deve essere progettato per rispettare le pratiche raccomandate dal documento CEN-CENELEC CLC TR50600-99-1 *"Data center facilities and infrastructures- Part 99-1: Recommended practices for energy management"*. Aderirà inoltre all'iniziativa di autoregolamentazione *"Climate Neutral Data Center Pact"* che gli operatori di dati e infrastrutture hanno definito per contribuire al Green Deal europeo.

La soluzione richiesta quindi prevedere le seguenti forniture:

- Fornitura 1. Isola
  - Fornitura di un'isola per la corretta gestione dei flussi termodinamici della sala server completa del sistema di condizionamento, di continuità e di tutto quanto richiesto per il rating E4M3.
- Fornitura 2. Server di calcolo con GPU
  - Fornitura di risorse di calcolo e di storage organizzate in server con GPUs adatti al tipico uso in infrastrutture di calcolo Cloud per la gestione di HighThroughputComputing (HTC) ma conformi all'infrastruttura esistente.
- Fornitura 3. Networking
  - Fornitura di switch a livelli ottimali di flessibilità per ambienti cloud caratterizzati da elevato traffico di storage ed elaborazione, in architettura spine-leaf, forniti di cavi per la connettività fra gli switch e tra switch e server conformi all'infrastruttura D4Science esistente.

#### 3.1 Indice di Efficienza Energetica

Il DC dovrà rispettare un PUE (Power Usage Effectiveness) medio inferiore a 1,3. Questo permetterà al data center di Pisa di rispettare l'iniziativa *"Climate Neutral Data Center Pact"* che prescrive infatti che entro il 1° gennaio 2025 i nuovi data center operanti a piena capacità in climi freddi raggiungano un obiettivo PUE annuale di 1,3 e 1,4 per i nuovi data center operanti a piena capacità in climi caldi.

Il calcolo del PUE da includere nella relazione tecnica dovrà essere fatto considerando le seguenti condizioni:

- profilo climatico di Pisa secondo ASHRAE
- carico termico totale della sala = 140 kWf basati su 8 Racks con potenza termica media singola 17.5 kWf
- condizionatori sala server = 2 macchine in funzione alla Potenza di 70 kWf.

- UPS = 2 macchine in funzione alla potenza di 70 kWe, fornendo una potenza totale di 140 KWe distribuita sui 2 rami
- condizionatori sala UPS = 2 macchina in funzione

2021 ASHRAE Handbook - Fundamentals (SI)																
PISA GALILEO GALILEI, ITALY (WMO: 161580)																
Lat:43.6823N			Long:10.3955E			Elev:6		StdP: 101.25		Time zone:1.00 (EUC)			Period:94-19		WBAN:99999	
Annual Heating, Humidification, and Ventilation Design Conditions																
Coldest Month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB		WSF	
			99.6%			99%			0.4%		1%					
	99.6%	99%	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	WS	MCDB	WS	MCDB	MCWS	PCWD		
1	-2.1	-0.9	-10.7	1.5	4.4	-8.1	1.9	4.7	11.2	11.4	10.0	10.5	2.4	110	0.433	
Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions																
Hottest Month	Hottest Month DB Range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS/PCWD to 0.4% DB		
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%				
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD	
8	10.9	32.2	21.8	31.1	21.8	30.0	21.5	24.8	28.6	24.0	27.8	23.3	27.2	4.3	270	
Dehumidification DP/MCDB and HR								Enthalpy/MCDB								Extreme Max WB
0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%						
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB		
23.9	18.7	26.8	22.9	17.7	26.2	22.0	16.6	25.5	75.4	28.8	72.0	27.9	69.0	27.2	32.4	
Extreme Annual Design Conditions																
Extreme Annual WS				Extreme Annual Temperature				n-Year Return Period Values of Extreme Temperature								
				Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years		
				Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
10.0	8.4	7.2	DB	-4.6	35.0	1.3	1.5	-5.5	36.0	-6.3	36.9	-7.1	37.7	-8.0	38.8	
			WB	-5.2	26.4	1.4	1.6	-6.2	27.6	-6.9	28.5	-7.7	29.4	-8.7	30.6	

Il DC dovrà essere dotato di un sistema di condizionamento che rispetti le direttive del PNRR, e dovrà contenere almeno 8 rack server ad alte prestazioni.

Nella progettazione iniziale si deve tener conto della dissipazione termica dei singoli componenti presenti nell'architettura del rack server.

Nello specifico, il progetto prevede :

- Infrastruttura tecnologica di base predisposta per il totale della potenza di picco 140 kWf, circa 17.5 kW a rack.
- Il requisito di base è la classificazione secondo lo standard TIA EIA rating 3, E4M3, predisponendo così per una sua evoluzione ad una classificazione TIER 4.

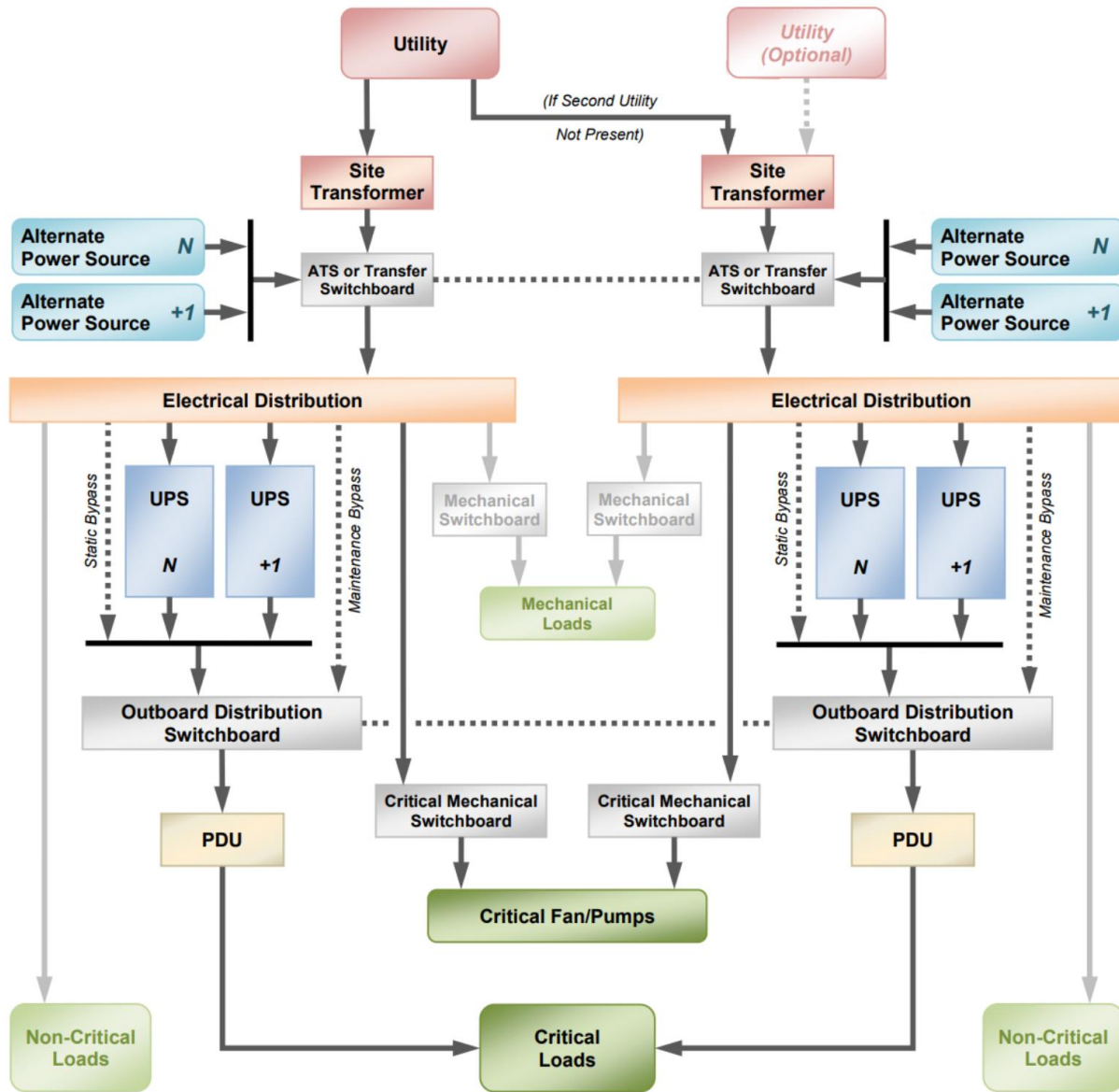
Lo standard di riferimento adottato per la progettazione deve essere quello identificato nella norma tecnica impiegata in ambito internazionale rappresentata dal TIA Standard 942 "Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers". La TIA è un'associazione accreditata dall'ANSI (American National Standards Institute) nata al fine di sviluppare volontariamente standard basati sul consenso delle industrie per una grande varietà di prodotti ICT.

Il progetto deve considerare come rating di riferimento E4/M3 per raggiungere un rating 3.

Questo implica i seguenti requisiti:

- 3 (Manutenzione in simultanea (concurrently maintainable) – 99,982%)
  - Possibilità di effettuare manutenzioni pianificate senza interruzione, ma suscettibilità a interruzioni a causa di attività non pianificate;
  - Componenti ridondati e collegamenti multipli per alimentazione e raffreddamento;
  - Presenza di UPS, generatori e pavimento flottante;
  - Fermo del data center: 1,6 ore/anno;
  - Non necessario lo spegnimento totale durante le manutenzioni, prevista deviazione su altri collegamenti per alimentazione ed infrastruttura.

La tipologia della classe E4 deve rispettare la topologia rappresentata nella figura seguente.



Si deve considerare ai fini progettuali una temperatura esterna di 38° (temperatura massima a 20 anni), al fine di determinare i punti di lavoro delle macchine frigorifere a tecnologia Espansione Diretta (DX).

Per quanto concerne le unità interne, dovranno essere usate unità di condizionamento, certificate **EUROVENT**. Per il sistema di condizionamento bisogna utilizzare un'architettura di sistema ad Espansione Diretta con la possibilità di effettuare un **Freecooling Indiretto** per mezzo di tecnologia a refrigerante pompato.

Esse dovranno essere collegate ad un quadro elettrico, destinato ad alimentare sia le unità di condizionamento che l'UPS con le PDU dei rack.

Per migliorare l'efficienza, i flussi termodinamici (Caldo-Freddo) dovranno essere separati da un contenimento. La soluzione dovrà considerare la compartimentazione del corridoio freddo, che permette un miglior controllo delle temperature alla bocca dei server al fine di garantire una maggiore efficienza grazie alla minore volumetria di aria fredda.

### 3.2 Fornitura 1. Isola

La soluzione richiesta deve prevedere le seguenti forniture:

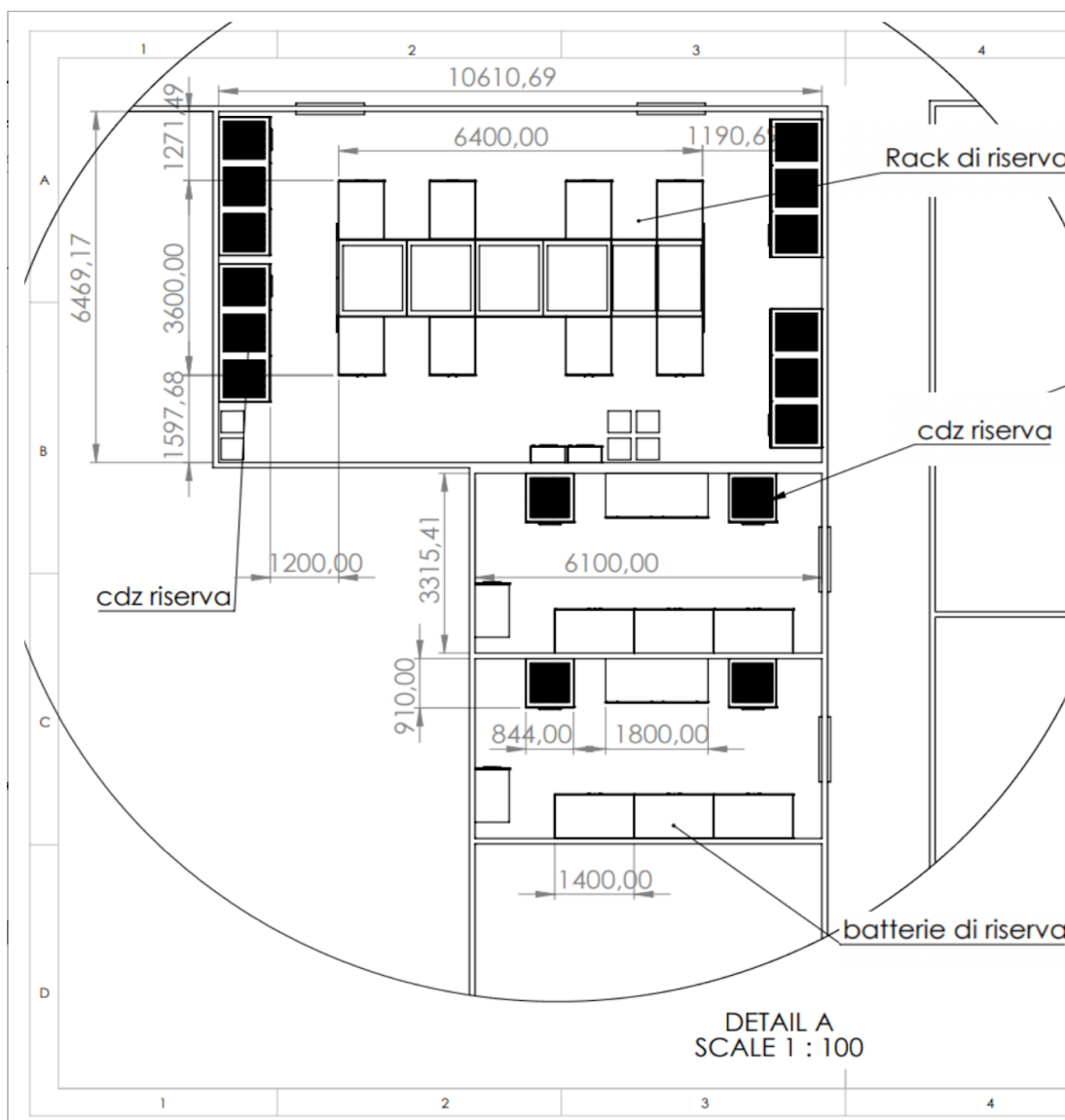
- N° 8 Rack con le seguenti caratteristiche
  - Larghezza: 800mm, Profondità: 1200mm, Altezza: 42U
- N° 16 PDU;
- N° 3 unità di condizionamento che garantiscono la ridondanza N+1;
- N° 1 predisposizione per un'altra unità di condizionamento;
- N° 2 Quadri elettrici di sala, modulari, monitorabili da remoto, in ingresso ed in uscita, con analizzatore di rete ed interruttori sostituibili a caldo;
- N° 1 isola di contenimento dei flussi termodinamici;
- Per quanto concerne l'alimentazione in continuità dei carichi (Server), al fine di essere compliant con il rating 3, la soluzione dovrà essere composta da:
  - N° 2 UPS modulari con frame da 250 kW, ciascuno con
    - 3 moduli di potenza da almeno 50 kW per garantire la ridondanza N+1;
    - Armadi batterie per un'autonomia di almeno 5 min. @150 kW
  - Gli UPS dovranno essere allestiti in sale adiacenti, insieme ai quadri di sezionamento e comando come prevede lo schema del rating 3 e dotati di unità di condizionamento dedicate;
- Eventuali altri componenti e servizi, anche se non esplicitamente menzionati ma comunque necessari per la gestione, l'integrazione e il corretto funzionamento dei sistemi forniti (ad es. cavi di collegamento, strumenti HW/SW per la configurazione, per la gestione e per il monitoraggio, firmware, ecc.) dovranno anch'essi essere compresi nella fornitura.

#### 3.2.1 Planimetria dell'isola

La fornitura dell'isola dovrà prevedere la progettazione di 3 sale. La prima sala, denominata sala server dovrà essere adibita al contenimento dell'isola e degli impianti di condizionamento; la seconda e la terza sala, denominate locali tecnici, dovranno essere adibite per il contenimento dei quadri elettrici, gli UPS, i pacchi batterie ed gli impianti di condizionamento dedicati al locale UPS.

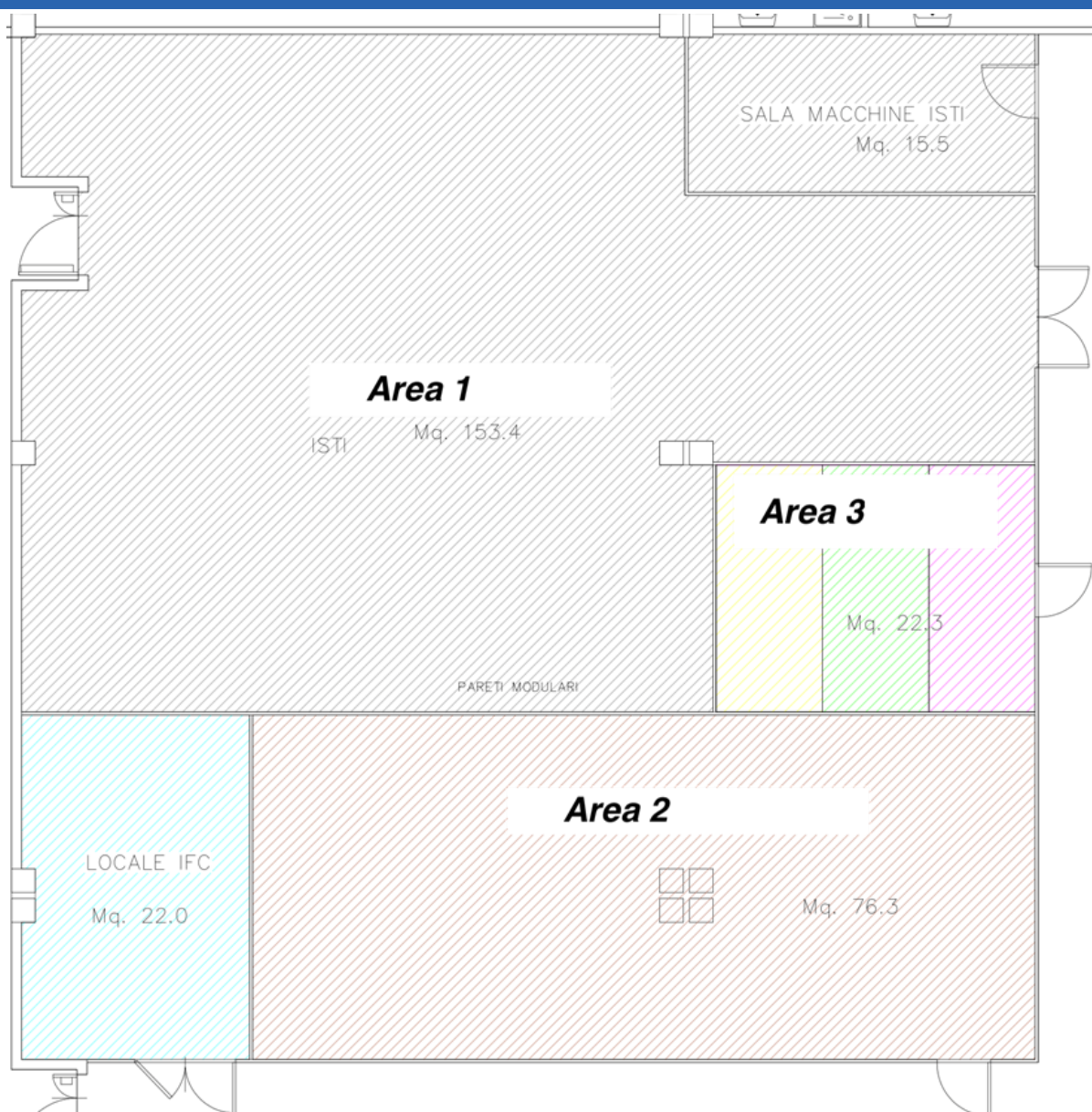
A titolo esemplificativo la figura seguente mostra una potenziale organizzazione di tali aree.

La progettazione richiesta dovrà essere modulare prevedendo la possibilità di aggiungere rack, condizionatori sia nella sala ospitante l'isola che nelle sale degli UPS, ed infine pacchi batterie aggiuntivi per aumentare l'autonomia sotto UPS.



Le tre sale dovranno essere realizzate nelle aree del Centro di Calcolo dell'ISTI. Tale aree sono riportate nella seguente figura.





L'Area 2 (76,3 mq) è attualmente un'area priva di apparecchiature. L'Area 1 (153,4 mq + 15,5 mq) e l'Area 3 (22,3 mq) sono attualmente occupate da apparecchiature (server rack) da migrare progressivamente nelle nuove strutture.

Il progetto quindi deve prevedere una rimodulazione degli spazi da effettuare in diversi step in modo da permettere il progressivo rifacimento dell'intera area a disposizione (Aree 1, 2, e 3).





### 3.2.3 Tipologia di contenimento dei flussi di calore

L'isola dovrà prevedere la separazione fisica delle zone con aria fredda da quelle con l'aria calda. Per migliorare la separazione si dovranno proporre soluzioni atte alla sigillatura dei fori o passacavi e con l'utilizzo di pannelli ciechi nei rack.

Sarà inoltre richiesta una tecnologia in grado di modulare la velocità dei ventilatori preposti a inviare l'aria nell'ambiente al fine di meglio ottimizzare il raffreddamento dei server.

In termini di regolazione, due principi cardine dovranno essere applicati:

- controllo della temperatura del corridoio freddo
- controllo dinamico della quantità d'aria in relazione alle necessità di funzionamento dei server.

Per ottimizzare la temperatura del corridoio freddo e far in modo che possa essere controllata attraverso la modulazione della velocità del ventilatore del condizionatore appositi sensori di temperatura dovranno essere opportunamente dislocati nel corridoio freddo.

L'aria fredda prodotta dalle unità evaporanti dovrà essere convogliata nel corridoio a chiusura ermetica, in modo che essa possa essere aspirata dai server che la riscaldano inviandola nel corridoio caldo, esterno all'isola e dal quale verrà recuperata dalle unità Evaporanti poste in fila con i Rack, per poi essere refrigerata e nuovamente immessa nel corridoio dell'isola, sul fronte dei Rack. La porta di accesso all'isola dovrà essere di tipologia scorrevole e completa di chiusura elettrica automatica. Questo accorgimento eviterà di sprecare i vantaggi ottenuti dal contenimento in caso di disattenzione da parte dell'operatore. Essa dovrà essere dotata di un pulsante per l'apertura di emergenza ed inoltre in caso di mancanza di elettricità essa si dovrà aprire automaticamente.

Il tetto del corridoio dell'isola deve includere i sistemi per l'estinzione di incendi nel corridoio.

La soluzione da realizzare quindi dovrà utilizzare il corridoio freddo che permette il controllo diretto delle temperature ai server e grazie al controllo dinamico dovrà permettere il controllo della sala (modulazione della ventilazione) attraverso il  $\Delta T$  tra interno ed esterno dell'isola per mezzo di sensori remoti gestiti direttamente dal controllo delle unità evaporanti interne.

### 3.2.4 Rack e PDU

I rack (armadi) che compongono la soluzione DC devono avere dimensioni di 800 x 1200 mm x 42U. Sono opzionali rack che prevedono 42 U + 6 U aggiuntive.

Essi devono essere realizzati per supportare carichi gravosi di server e devono essere costruiti in profilati di alluminio stabili, resistenti e leggeri, montati con giunti angolari pressofusi.

Sono preferibili rack che offrono soluzioni per una migliore gestione di cavi e accessori.

I rack devono rispettare la conformità allo standard EIA-310-D ed avere:

- Porta anteriore perforata
- Doppia porta perforata lato posteriore
- Profilati speciali per server da 19" per il montaggio di qualsiasi server da 19" standard
- Componenti conformi con IEC 60297
- Ingresso cavi dal coperchio superiore o inferiore. In particolare, ingresso cavi dal coperchio superiore che può essere completamente rimosso dal lato posteriore e riposizionato dopo il cablaggio
- Spazio di interconnessione Anteriore: 80 mm.
- Classe di protezione IP 20.
- Collegamento equipotenziale e messa a terra in conformità con DIN EN 60950 Test IP in conformità con DIN EN 60529.
- Staffa PDU di facile installazione e pronto per aggiornamento PDU

Ciascun rack dovrà essere equipaggiato con 2 PDU aventi le seguenti caratteristiche:

- Con combinazioni Euro a 3 vie di prese IEC 320 sec. CEI 60320
- Alimentazione 3 x 32A per implementare la ridondanza – Distribuzione ottimale su tutta l'altezza del rack
- Ingresso: spina IEC60309 3ph/N/PE 6h, 230/400Vac / 32A
- Uscita: prese 30 x IEC60320 C13, max. 10 A per presa e 6 x IEC60320 C19, max. 16A per presa

### 3.2.5 Quadri elettrici della sala server e sistema di monitoraggio

Ogni Rack dovrà essere alimentato dal proprio quadro elettrico che a sua volta è alimentato dall' UPS. Esso dovrà essere completamente gestibile da remoto sia in ingresso per le singole uscite.

La potenza totale di tali quadri elettrici dovrà essere superiore a 250 kW con interruttore generale di 400 A.

L'armadio deve soddisfare un grado di IP20 in conformità con la norma IEC 60529. L'unità deve avere una porta con serratura, rimovibile e incernierata. L'unità dovrà essere dotata di passerelle di ingresso/ uscita superiori e inferiori, con aree dedicate per separare i cavi di ingresso e uscita. Tutti i servizi dovranno poter essere eseguiti con accesso al fronte. L'installazione a posteriori di ulteriori cavi di distribuzione dell'alimentazione dovrà richiedere l'accesso solo alla parte anteriore dell'unità. Aprendo la porta principale incernierata, una seconda porta di accesso dovrà fornire un accesso separato all'interruttore del quadro principale con un pannello superiore e tutti gli interruttori di uscita con un pannello inferiore.

I pannelli della seconda porta di accesso che accedono all'area di tensione pericolosa dell'unità dovranno essere resi accessibili soltanto attraverso un apposito strumento da fornire con la fornitura dell'armadio.

Il quadro di distribuzione deve essere protetto da un interruttore di ingresso principale e dovrà prevedere un pulsante di spegnimento di emergenza attivabile o disattivabile utilizzando l'interfaccia del quadro. Dovranno essere previsti due quadri per la distribuzione dei carichi previsti. I quadri dovranno prevedere fino a 84 circuiti di uscita con collegamenti del neutro e della messa a terra di sicurezza. I dispositivi di protezione possono essere collegati direttamente al sistema.

Tutti i dispositivi di protezione installati dovranno poter essere rimossi dal sistema integrato in modo rapido, semplice e senza rimuovere il cablaggio di ingresso e dovranno essere intercambiabili. Le posizioni di riserva selezionabili dovranno essere protette contro il contatto accidentale.

Dovrà essere fornita un'interfaccia per il monitoraggio della potenza digitale a stato solido. Il sistema specificato dovrà essere dotato di un sistema di monitoraggio della potenza basato su microprocessore. Il sistema di monitoraggio dovrà raccogliere ed elaborare le informazioni provenienti da sensori elettrici e ambientali, relè e interruttori sia interni che esterni all'unità. I parametri e gli allarmi monitorati dovranno essere visualizzati sul pannello di controllo/display dell'unità e dovranno essere inoltre disponibili per la comunicazione con un sistema di monitoraggio centralizzato.

Dovrà essere possibile monitorare la corrente e la tensione dell'interruttore principale del quadro utilizzando un display touchscreen (pannello di controllo) che evidenzii lo stato dell'alimentazione e degli allarmi e dovrà includere un altoparlante per gli allarmi acustici. Tale pannello di controllo dovrà essere posizionato sulla parte anteriore dell'unità dove potrà essere azionato senza aprire lo sportello anteriore incernierato.

Dovranno essere visualizzati tutti i parametri di potenza e gli allarmi elencati in questa sezione. Il display dovrà essere montato all'esterno della porta d'ingresso.

Queste misurazioni vengono utilizzate per riportare la corrente media, la potenza e altri parametri. Il monitor dovrà riportare allarmi e condizioni di stato per ciascun interruttore.

Il display dovrà permettere di monitorare e visualizzare i seguenti parametri:

- Corrente di fase, corrente Neutra, corrente di terra
- Percentuale di carico attuale
- Tensione da linea a linea, tensione da linea a neutro
- Frequenza
- Potenza reale (kW), Potenza apparente (kVA)
- Fattore di potenza
- Energia (kW-ora)
- Corrente di picco (A)

- Picco di domanda (kW)
- Fattore di cresta attuale
- Attuale distorsione armonica totale (THD) in totale THD e include 3a, 5a, 7a e 9a armoniche
- Distorsione armonica totale di tensione (THD) in totale THD e include 3a, 5a, 7a e 9a armoniche

Il sistema di monitoraggio dovrà permettere di monitorare e visualizzare tutti i seguenti parametri dell'interruttore di derivazione del quadro

- Corrente di fase
- Carico percentuale
- Potenza reale (kW)
- Fattore di potenza
- Energia (kW-ora)
- Corrente di picco (A)
- Picco di domanda (kW)
- Identificazione del circuito di ciascun interruttore.

Il sistema di monitoraggio dovrà rilevare e segnalare tramite un messaggio di allarme le seguenti condizioni per ogni interruttore principale e di derivazione del quadro:

- Sovratensione in uscita
- Sottotensione di uscita
- Sovracorrente neutra
- Sovracorrente di terra
- Sovracorrente di fase
- Perdita di fase
- Riepilogo allarme

Tutte le soglie di allarme per i parametri monitorati dovranno essere regolabili tramite l'interfaccia utente grafica oppure in alternativa attraverso una porta USB

- Sovratensione di uscita: almeno una delle tensioni concatenate supera il +6% del valore nominale
- Sottotensione di uscita: almeno una delle tensioni concatenate o concatenate scende al di sotto del -13% del valore nominale
- Sovracorrente in uscita: la corrente supera l'80% degli ampere dell'interruttore
- Sovracorrente neutro: la corrente supera il 95% degli ampere dell'interruttore
- Sovracorrente di terra: la corrente supera (10 A per 250 A), (15 A a 400 A)
- Sottocorrente in uscita
- Sottocorrente neutra

Per facilitare la risoluzione dei problemi, tutti gli allarmi dovranno essere archiviati in una memoria non volatile per proteggerli dalla cancellazione in caso di interruzione dell'alimentazione. Dovrà essere possibile ripristinare gli allarmi manualmente dopo che la condizione di allarme è stata corretta tramite la scheda di comunicazione oppure il display.

### 3.2.6 Condizionamento freecooling

Il sistema di condizionamento dovrà essere di tipo freecooling indiretto al fine di massimizzare le ore di freecooling attraverso il controllo automatico della transizione dell'economizzatore. Tale soluzione deve permettere di ridurre il consumo di energia ottimizzando il funzionamento dei componenti per la minima potenza totale del sistema. Inoltre sarà necessario un sistema che supporti una diagnostica integrata ed abbia un'interfaccia con i sistemi di gestione del data center e monitori il funzionamento della pompa per garantire che le pompe non cavitino.

I compressori utilizzati dovranno essere modulati in modo da garantire la modulazione della potenza frigorifera in funzione del profilo del carico termico, anche quando si ha il pieno funzionamento in compressione. Il funzionamento del freecooling dovrà variare al variare della temperatura esterna. In particolare, quando la temperatura esterna sarà abbastanza bassa da fornire una differenza di temperatura sufficiente tra aria interna ed aria esterna, il sistema dovrà spegnere i compressori ed accendere le pompe. La modalità di funzionamento quindi dovrà prevedere le seguenti modalità: minimo, con compressore e pompe spente; compressore; scambio compressore-pompa; pompa; scambio pompa-compressore.

Il sistema dovrà includere i compressori, i condensatori, gli evaporatori, le valvole di espansione, i dispositivi di sicurezza, i sensori, i ventilatori, i filtri, i sistemi di alimentazione, il sistema di controllo e quanto altro necessario al corretto funzionamento chiavi in mano del sistema di condizionamento.

Il sistema dovrà prevedere doppia alimentazione in corrente alternata al quadro elettrico che è collegato al quadro elettrico principale. Ciascuna alimentazione dovrà poter alimentare completamente l'unità.

Dovrà essere previsto il controllo dinamico della quantità d'aria, in relazione alle necessità di funzionamento dei server, per mezzo della modulazione della velocità del ventilatore del condizionatore, attraverso appositi sensori di temperatura opportunamente dislocati nel corridoio freddo e che dialogano con le unità evaporanti interne e con i gruppi frigo in modo da garantire uniformità di temperatura su tutta l'altezza del rack. Le unità dovranno essere in grado di dialogare tra loro al fine di rendere il sistema quanto più efficiente possibile in funzione del profilo di carico dei server.

Le unità dovranno poter abilitare la modalità che permette di modulare il flusso d'aria in base al flusso d'aria preso dai server. Il controllo dovrà essere effettuato in modo da avere una pressione differenziale minima tra l'ingresso e l'uscita del contenimento. Il sistema realizzato da più unità dovrà funzionare con

un efficiente sistema a cascata, cercando di massimizzare l'efficienza energetica lavorando sempre dove i ventilatori sono più efficaci. Le unità dovranno quindi essere in grado di modulare nella maniera più idonea sia la ventilazione che la capacità refrigerante producendo solamente la quantità di aria fredda necessaria a mantenere la temperatura desiderata all'interno dei rack.

Il sistema dovrà essere dotato di un sistema di controllo con interfaccia grafica interattiva che presenti informazioni sul sistema e consente a tutti i parametri di essere visualizzati e modificati in real time. Esso dovrà avere la possibilità di impostare modalità di funzionamento predefinite con massima possibilità di definire quando esse si dovranno attivare (ore, giorni). Le modalità dovranno includere almeno le seguenti:

- Modalità di lavoro efficiente
- Modalità di lavoro a basso rumore

### 3.2.7 UPS

Il Sistema dovrà prevedere almeno 1 UPS modulare che alimenta i 2 quadri.

Il frame dell'UPS dovrà avere una potenza di 250 kW ed dovrà essere allestito con almeno 3 moduli da 50 kW. Il pacco batterie dovrà garantire un'autonomia di almeno 5 min @ 150 kVA.

La capacità massima del Sistema UPS dovrà includere moduli collegabili ed estraibili a caldo con potenza di 50 kVA l'uno, per un massimo di 400 kVA in un unico armadio di dimensioni stimate 1400 x 950 x 2000 mm, e parallelizzabile fino ad un massimo di quattro unità complete, ossia 1600 kVA.

L'UPS dovrà garantire un'efficienza operativa media superiore al 98% senza diminuzione dell'affidabilità e dovrà essere in grado di mantenere la tensione di uscita entro la Classe 1, specificata dalla normativa EN IEC 62040-3, in tutte le condizioni operative anche con inverter che assume istantaneamente il carico.

Dal punto di vista operativo, quando la qualità della Rete di alimentazione è entro le tolleranze previste per stabilità ed affidabilità ed i parametri del carico sono idonei, l'UPS dovrà attivare una modalità in cui l'energia al carico verrà fornita dalla Rete tramite un commutatore statico, mentre l'inverter dell'UPS dovrà funzionare come filtro attivo, fornendo la potenza reattiva necessaria a compensare le componenti armoniche. Nel caso in cui i parametri di Rete escano dalle tolleranze consentite, l'UPS dovrà attivare istantaneamente la modalità a doppia conversione, con trasferimento in Classe 1.

In caso di assenza della sorgente di ingresso, il carico critico dovrà continuare ad essere alimentato dagli inverter di uscita, che trarranno l'energia dal sistema batterie. Non si dovrà verificare alcuna interruzione nell'alimentazione né durante il passaggio al funzionamento a batterie né nel corso del ritrasferimento al funzionamento normale. Dopo il ripristino dell'alimentazione all'ingresso dell'UPS, l'UPS dovrà ricaricare la batteria.

Il sistema dovrà essere dotato di un bypass manuale di manutenzione interno all'UPS, al fine di alimentare direttamente dalla rete elettrica del fornitore il carico critico, isolando elettricamente l'UPS (raddrizzatore, caricabatterie, inverter e bypass statico) durante le operazioni di manutenzione e di assistenza periodiche. Tutti i terminali sotto tensione dovranno essere schermati per garantire che il personale non venga inavvertitamente a contatto con parti in tensione durante le fasi di manutenzione.

Un interblocco di bypass di manutenzione dovrà consentire alla logica dell'UPS di trasferire automaticamente il carico sul Bypass statico nel caso in cui l'interruttore di bypass di manutenzione venisse accidentalmente chiuso con l'inverter in funzione (protezione contro il corto circuito tra le sorgenti di alimentazione).

La fornitura dovrà essere comprensiva di un sistema di monitoraggio remoto che utilizzerà una linea telefonica analogica, una rete TCP/IP o un collegamento di tipo GSM per garantire la massima affidabilità dell'UPS. L'attività di monitoraggio dovrà essere svolta 24 ore su 24 e 365 giorni all'anno. Gli UPS si dovranno collegare telefonicamente con il centro di assistenza remoto in modo automatico e ad intervalli prestabiliti per fornire informazioni dettagliate che verranno analizzate per riuscire a prevedere eventuali anomalie. Inoltre, dovrà essere possibile controllare l'UPS a distanza. Il centro di assistenza provvederà quindi ad analizzare i dati storici e a redigere regolarmente un report dettagliato su condizioni operative ed eventuali stati critici dell'UPS.

### 3.2.8 Tabella sinottica della fornitura

Quantità	Descrizione
1	Isola
8	Rack
1	Predisposizione per rack aggiuntivi
16	PDU
2	Quadri elettrici di sala
3	Condizionatori con supporto per free-cooling indiretto
1	Predisposizione per 4 condizionatore
1	UPS 250 KW
3	Moduli batteria da 50 KW



1	Condizionatore per la sala UPS
2	Quadri di sezionamento e comando per le sale servizi
1	UPS 250 KW aggiuntivo (opzionale)
3	Moduli batteria da 50 KW aggiuntivi (opzionale)
1	Condizionatore per la sala UPS aggiuntivo (opzionale)
1	Montaggio dell'isola
1	Trasporto e posizionamento
1	Attivazione sistema di condizionamento, di continuità e quadri elettrici
1	Impianto meccanico del data center per lunghezza fino a 50 mt tra unità interna ed esterna
1	Impianto elettrico del data center
1	Attivazione dei sistemi aggiuntivi

### 3.3 Fornitura 2. Server di calcolo con GPU

Fornitura di risorse di calcolo e di storage organizzate in un server modulare e scalabile adatto al tipico uso in infrastrutture di calcolo Cloud per la gestione di HighThroughputComputing (HTC).

Il server oggetto di questa fornitura è stato identificato nel seguente modello:

- Dell PowerEdge R750XA GPU con 64Cores/128Thread cpu, 1024Gb mem, 15.36 TB disc, 4X Nvidia A100 80GB gpu, 2400W dual power

La tipologia del server e dei suoi componenti è specifica perchè tale server estende l'infrastruttura computazionale D4Science già esistente e composta da molteplici servers. In particolare, le GPU gestite dall'infrastruttura sono tutte gestite con le Dell PowerEdge R750XA GPU. Per tale motivo è richiesta una stretta compatibilità in termini di componenti e caratteristiche.

La capacità e le caratteristiche dell'infrastruttura D4Science sono riportate in tabella.

TIPO	Servers	Potenza Elettrica (KW)	CPU cores	RAM (GB)	Storage (TB)
D4Science	110	139	11,576	81,016	1701

### 3.3.1 R750XA GPU

Le caratteristiche specifiche del server richiesto sono riportate nella seguente tabella.

Module	Option	Qty
Base	PowerEdge R750XA Server	1
FRONT STORAGE	Chassis with up to 8x2.5" Drives	1
Trusted Platform Module	Trusted Platform Module 2.0 V3	1
Chassis Configuration	2.5" Chassis with up to 8 SAS/SATA Drives	1
Processor	Intel® Xeon® Platinum 8358 2.6G, 32C/64T, 11.2GT/s, 48M Cache, Turbo, HT (250W) DDR4-3200	1
Additional Processor	Intel® Xeon® Platinum 8358 2.6G, 32C/64T, 11.2GT/s, 48M Cache, Turbo, HT (250W) DDR4-3200	1
Processor Thermal Configuration	Heatsink for 2 CPU	1
Memory Configuration Type	Performance Optimized	1
Memory DIMM Type and Speed	3200MT/s RDIMMs	1
Memory Capacity	64GB RDIMM, 3200MT/s, Dual Rank, 16Gb	16
RAID Configuration	C7, Unconfigured RAID for HDDs or SSDs (Mixed Drive Types Allowed)	1
RAID/Internal Storage Controllers	Front PERC H755 Rear Load	1
Hard Drives	1.92TB SSD vSAS Mixed Use 12Gbps 512e 2.5in Hot-Plug ,AG Drive SED, 3DWPDP	8
BIOS and Advanced System Configuration Settings	Power Saving Dell Active Power Controller	1
Embedded Systems Management (Multi)	iDRAC9, Enterprise 15G	1
Advanced System Configurations	UEFI BIOS Boot Mode with GPT Partition	1
Fans	Very High Performance Fan	1

Power Supply	Dual, Hot-Plug, Power Supply Fault Tolerant Redundant (1+1), 2400W, Mixed Mode	1
Power Cords	C19 to C20, PDU Style, 2.5M Power Cord	2
PCIe Riser	Riser Config 0, 6x16 + 2x8 slots	1
Motherboard	R750XA Motherboard with Broadcom 5720 Dual Port 1Gb On-Board LOM	1
OCP 3.0 Network Adapters	Broadcom 57504 Quad Port 10/25GbE, SFP28, OCP NIC 3.0	1
Additional Network Cards	Broadcom 57414 Dual Port 10/25GbE SFP28 Adapter, PCIe Low Profile, V2	1
Quick Sync	No Quick Sync	1
Password	iDRAC, Factory Generated Password	1
Group Manager	iDRAC Group Manager, Disabled	1
GPU/FPGA/Acceleration Cards	NVIDIA Ampere A100, PCIe, 300W, 80GB Passive, Double Wide, Full Height GPU with R750xa Bracket	4
GPU/FPGA/Acceleration Cables	GPU Factory Installed cable kit for DW GPU W/CPU CONN + 0 GPU Blanks (4 GPUs)	1
Bezel	PowerEdge 2U Standard Bezel	1
Boot Optimized Storage Cards	BOSS Blank	1
Optics & Cables for Network Cards	Dell Networking, Cable, SFP28 to SFP28, 25GbE, Passive Copper Twinax Direct Attach Cable, 3 Meter	6
Rack Rails	ReadyRails Static Rails for 2/4-post Racks With Strain Relief Bar	1
SHIPPING	PowerEdge R750XA Shipping EMEA1 (English/French/German/Spanish/Russian/Hebrew)	1
Shipping Material	PowerEdge R750XA Shipping Material	1
Regulatory	PowerEdge R750XA CE and BIS Marking, No CCC Marking on 2.5" Chassis	1
Shipping/Order information	Enterprise Order - EMEA	1

Dell Services: Hardware Support	Basic Next Business Day 36 Months, 36 Month(s)	1
Dell Services: Extended Service	ProSupport and Next Business Day Onsite Service, 36 Month(s)	opt.

### 3.4 Fornitura 3. Networking

Tutti i sistemi offerti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Essere dello stesso Produttore (tranne se diversamente specificato/richiesto per determinati accessori oggetto della fornitura);
- Essere nuovi di fabbrica (non sono ammessi prodotti usati e/o rigenerati);
- Provenienti dai canali ufficiali di rivendita/distribuzione del produttore e consegnati nel packaging originale (non usato e/o rigenerato).
- Essere dotato di manuali, cavi di alimentazione e di collegamento con le periferiche, driver ed ogni altro componente indispensabile per il corretto funzionamento.

L'offerta tecnica dovrà illustrare analiticamente il progetto che si intende presentare per l'intera fornitura. All'offerta tecnica il concorrente dovrà allegare la documentazione tecnica ufficiale del costruttore/produttore degli apparati, relativa a tutte le componenti del sistema offerto. Ogni parte della documentazione dovrà essere identificata mediante una sigla univoca da riportare sui documenti.

L'oggetto di questa fornitura include:

- SPINE Switch: n. 2 apparati
- LEAF Switch: n. 6 apparati
- Cavi AOC per interconnessione di LEAF e SPINE
- Cavi DAC per interconnessione
- Eventuali altri componenti e servizi, anche se non esplicitamente menzionati ma comunque necessari per la gestione, l'integrazione e il corretto funzionamento dei sistemi forniti (ad es. cavi di collegamento, strumenti HW/SW per la configurazione, per la gestione e per il monitoraggio, firmware, ecc.) dovranno anch'essi essere compresi nella fornitura.

La fornitura, inoltre, dovrà contenere esclusivamente prodotti nuovi di fabbrica di recente generazione presenti (sia in termini di funzionalità che di caratteristiche HW) sul listino del produttore alla data di presentazione dell'offerta.

Al fine di garantire un elevato livello di integrazione tra le componenti ed una efficacia del supporto nel suo insieme, gli apparati oggetto della fornitura devono essere realizzati/commercializzati tutti dallo stesso produttore. Tutte le parti hardware e software della fornitura devono essere ufficialmente

commercializzate, comparire nel listino del produttore, essere in regolare produzione senza che per gli stessi sia stato annunciato il termine della manutenzione o del supporto specialistico.

Gli apparati di tipologia LEAF e SPINE all'interno del portafoglio del produttore devono appartenere alla stessa linea/serie di prodotti.

È richiesto che l'architettura proposta sia tale per cui più apparati possano agire come un unico dispositivo logico e con Data Plane, Control Plane e i File di Configurazione separati e indipendenti. La soluzione tecnologica proposta dovrà essere implementata da un'architettura data center basata su un unico livello topologico e quindi su un unico apparato a livello logico, atta ad ottimizzare l'inoltro del traffico tra le diverse utenze afferenti. Tale architettura, inoltre, dovrà consentire l'esclusione dell'utilizzo di protocolli che inibiscano l'occupazione di tutta la banda disponibile, quali per esempio lo Spanning Tree. Suddetta architettura sarà denominata, d'ora in avanti, di tipo MLAG. MLAG e MC-LAG sono termini equivalenti che rappresentano lo stesso sistema secondo lo standard definito. Non saranno accettati sistemi di LAG che utilizzano protocolli proprietari e non standard.

L'esecuzione dei compiti di packet forwarding all'interno di un apparato, che lavora a line rate, implica che tale operazione sia implementata con dei network processor ottimizzati per tali funzioni e dotati di hardware dedicato (dotazione interna al processore in termini di componenti hardware per task specifici ASIC, CAM, TCAM...) alle operazioni di table lookup, pattern matching e header rewriting. La latenza introdotta dalla catena di processing dei pacchetti deve essere quindi trascurabile, nei limiti dello stato dell'arte dei sistemi per il packet forwarding di categoria datacenter attuali, rispetto alla latenza teorica dell'apparato al layer OSI sul quale esso opera.

Le attività di packet classification, filtering e policing in ambiente misto IPv4 ed IPv6, configurate in aggiunta alle operazioni di inoltro di protocolli standard, non devono introdurre latenze che impattino sul Throughput dichiarato dell'apparato e delle sue interfacce di rete.

Non sono accettati come meccanismi di ridondanza hardware quelli basati su ridondanza a livello 3 e che garantiscono la disponibilità delle capacità di forwarding dei pacchetti all'interno dell'intero LAG mediante protocolli standard in modalità attivo/passivo o proprietari in modalità attivo/attivo. Dovrà essere possibile la connessione verso altri switch e server attraverso LAG statici o IEEE 802.3ax Link Aggregation Control Protocol (LACP) senza l'utilizzo di protocolli proprietari. È richiesto che l'architettura interconnetta in MLAG (per coppie di apparati) gli apparati appartenenti alla tipologia LEAF e SPINE attraverso almeno n. 2 porte per singolo apparato alla velocità di almeno 100GbE cadauna (in grado di supportare connettività in fibra ottica QSFP, AOC o DAC) dedicate alla configurazione dell'MLAG mediante interconnessioni locali. Si richiede che il forwarding dei pacchetti tra apparati connessi in LACP agli switch in MLAG sia nativamente ottimizzato preferendo sempre le interconnessioni locali ad uno switch, evitando

di utilizzare le connessioni presenti sull'altro switch del dominio MLAG e non andando ad occupare banda sull'inter-link tra gli switch.

La soluzione di rete deve essere indipendente dal controller e deve poter supportare l'integrazione con controller SDN di terze parti, come: VMWare NSX, Openstack e qualsiasi controller che supporta OVSDB o altri standard e gateway Hardware L2.

È richiesto che il sistema operativo degli apparati proposti abbia le seguenti proprietà:

- Sistema operativo di rete ad architettura multi processo, in grado di separare le informazioni dai processi stessi.
- Tutte le piattaforme oggetto della fornitura utilizzano come sistema operativo di rete un unico binario software. Vale a dire: su tutte le piattaforme di prodotti offerti si può installare la stessa immagine del sistema operativo di rete
- Il sistema operativo si basa su una architettura software multi- processo a condivisione di stati. La funzione di controllo del sistema è separata in più processi per migliorare la resilienza ed isolare i guasti. Il tutto è coordinato da un database dinamico in memoria in "run-time". Il processo è in user space e non nel Kernel, per aumentare la stabilità ed anche per estendere senza troppe difficoltà il sistema operativo con funzionalità aggiuntive. Il database degli stati contiene lo stato completo del sistema e quindi di tutti gli agenti di sistema, e coordina tutti i processi tra gli agenti. Se uno stato di un agente cambia, il database invia la modifica di cambio di stato agli agenti interessati, i quali aggiornano la loro copia locale. I processi stessi sono separati così che un guasto influisce solo a livello di processo senza influenzare sullo stato di funzionamento dell'intero sistema. E' possibile il riavvio di qualsiasi agente individualmente, senza che per questo lo switch abbia interruzioni di funzionamento. Il sistema operativo deve essere programmabile su diversi livelli, kernel Linux, tabelle di inoltro hardware, configurazione switch, piano di controllo e livello di gestione
- È richiesta un'architettura multi processo che permette di beneficiare di caratteristiche di elevata disponibilità, ridotte finestre di manutenzione, di miglioramento nella gestione e un più alto livello nella gestione della sicurezza del sistema operativo.
- I dispositivi devono supportare nel sistema operativo nativamente la telemetria in tempo reale, senza la necessità di licenze aggiuntive.
- Deve essere consentita l'integrazione della telemetria con piattaforme OpenSource di monitoring come per esempio Prometheus, Elastic Stack e Grafana.

È richiesto che il sistema operativo sia dotato delle seguenti funzionalità per l'amministrazione del sistema operativo, degli utenti e delle relative policy di sicurezza:

- Interfaccia utente (shell) con comandi per system administration, file manipulation, system monitoring e troubleshooting;
- Client: Telnet e SSHv2;
- AAA Radius e TACACS+ con fallback su database utenti locale al nodo;
- Definizione di profili;
- Gestione di utenti e gruppi;
- Registrazione (logging) di tutte le informazioni rilevanti circa le possibili anomalie;
- Supporto di un meccanismo per filtrare e limitare il traffico destinato al "Piano di Controllo" dell'apparato.

È richiesto che il sistema operativo sia dotato delle seguenti funzionalità per l'amministrazione delle configurazioni:

- Interfaccia utente (shell) con ambiente separato per la modifica delle configurazioni (e.g. configuration mode);
- Log con inoltro del flusso dati su un server remoto tramite protocollo Syslog ed accessibile anche localmente tramite la shell utente (CLI - Command Line Interface);
- Linguaggio di scripting: con possibilità di sviluppo di script locali sul nodo per la personalizzazione di comandi, per la schedulazione automatica di modifiche di elementi di configurazione.

I dispositivi offerti devono essere predisposti alla modalità MLAG ed implementare le funzioni centralizzate di Route Processor e Control Board su due apparati fisicamente distinti e in configurazione ad alta disponibilità. Disponibilità di un processo di aggiornamento unificato per gli apparati dell'MLAG che non causi la perdita di connettività contemporaneo degli apparati che compongono il LAG stesso ma il riavvio selettivo e sequenziale di ogni singola unità. Tale processo deve garantire:

- la continuità del Piano di Controllo attraverso meccanismi in grado di preservare le informazioni e gli stati generati dai protocolli di routing e dal kernel;
- possibilità di riavviare i singoli processi in "runtime" (Process Restart);
- supporto di un meccanismo di gestione del MLAG che eviti, in caso di guasti, la generazione di uno split del LAG stesso;
- l'interfaccia appartenente ad un LAG, condiviso tra una unità che sta effettuando il reboot ed una unità attiva, deve mantenere attivo il processo di forwarding;

- la procedura di aggiornamento dei dispositivi che compongono il LAG deve permettere la convivenza momentanea di unità con release di sistema operativo diverse, senza alcuna interruzione del processo di forwarding dei pacchetti sulle unità che non sono coinvolte nella procedura di reboot.

### 3.4.1 SPINE

Dovranno essere forniti n. 2 SPINE, identici in tutte le loro componenti.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecnico/funzionali minime di ogni singolo apparato oggetto della soluzione:

- Massima occupazione di spazio: 1 RU;
- Porte: n.32x100G QSFP28 (operanti a 100GbE, 40GbE);
- L2/L3 Throughput: 6.4Tbps o superiore;
- L2/L2 PPS: 2Bpps;
- Latenza: non superiore a 1000ns;
- Packet Buffer totale: 16MB (Allocazione dinamica del buffer con buffer completamente condiviso tra tutte le porte per il processing dei pacchetti dati);
- 1+1 hot-swappable power supplies;
- N+1 hot-swap fans;
- Zero Touch Provisioning (ZTP) Deployment;
- Supporto delle seguenti funzionalità: VXLAN, EVPN (Symmetric/Asymmetric IRB, L2-EVPN, L3-EVPN), ECMP, OSPF(v3), BGP, MP-BGP, VRF, VRRP, LACP, SDN, Multi Chassis Link Aggregation, QoS, IEEE 1588 PTP (Transparent Clock and Boundary Clock).

### 3.4.2 LEAF

Dovranno essere forniti n. 6 LEAF, identici in tutte le loro componenti.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecnico/funzionali minime di ogni singolo apparato oggetto della soluzione:

- Massima occupazione di spazio: 2 RU.
- Porte: n.96 x 25GbE SFP28 (dovrà essere possibile l'utilizzo diretto dei transceiver SFP operanti a 25/10/1GbE senza l'ausilio di cavi breakout),
- Porte: n.8 x 100G QSFP28 (operanti a 100GbE, 40GbE).
- L2/L3 Throughput: 2Tbps o superiore.
- L2/L2 PPS: 1Bpps.
- Latenza: non superiore a 1000ns.



- Packet Buffer totale: 32MB (Allocazione dinamica del buffer con buffer completamente condiviso tra tutte le porte per il processing dei pacchetti dati).
- 1+1 hot-swappable power supplies.
- N+1 hot-swap fans.
- Zero Touch Provisioning (ZTP) Deployment.
- Supporto delle seguenti funzionalità: VXLAN, EVPN (Symmetric/Asymmetric IRB, L2- EVPN, L3- EVPN), ECMP, OSPF(v3), BGP, MP-BGP, VRF, VRRP, LACP, SDN, Multi Chassis Link Aggregation, QoS, IEEE 1588 PTP (Transparent Clock and Boundary Clock).

Per la configurazione in modalità MLAG (o protocolli simili) degli apparati, dovranno essere utilizzati cavi DAC, AOC o transceiver ottici comprensivi di patch di dimensioni non superiori a 0,5 metri e dello stesso brand degli apparati forniti. I COMPUTE LEAF dovranno essere connessi in MLAG attraverso due link a 2x100GbE (200GbE totali) a coppie di apparati.

### 3.4.3 Cavi AOC

Dovranno essere forniti cavi Active Optical Cable (AOC) per l'interconnessione a 100, 25, 10GbE di tutti gli apparati di networking oggetto della fornitura. Nello specifico, le tipologie e lunghezze richieste dei cavi sono:

- n. 12 100G QSFP28 to QSFP28 da 15 metri.

I cavi AOC dovranno essere dello stesso brand degli apparati di networking forniti.

### 3.4.4 Cavi DAC

Dovranno essere forniti i seguenti cavi Direct Attach Copper (DAC)

- n. 14 100G QSFP28 to QSFP28 da 0.5 metri;
- n. 576 25G QSFP+ to QSFP+ da 5 metri.

I cavi DAC dovranno essere preferibilmente dello stesso brand degli apparati di networking forniti, al fine di evitare problemi di compatibilità in caso di apertura di una chiamata di assistenza con la TAC del produttore.

### 3.4.5 Tabella sinottica della fornitura

Quantità	Descrizione
----------	-------------

2	SPINE
2	Licenza per software (perpetua)
2	Supporto per switch SPINE 60 mesi o più
6	LEAF
6	Licenza per software (perpetua)
6	Supporto per switch LEAF 60 mesi o più
12	Cavi AOC 100G QSFP28 to QSFP28 da 15 metri
14	Cavi DAC 100G QSFP28 to QSFP28 da 0.5 metri;
576	Cavi DAC 25G QSFP+ to QSFP+ da 5 metri.

## 4 ULTERIORI INFORMAZIONI SULLA FORNITURA

Fatto salvo tutto quanto illustrato nei precedenti articoli del presente Capitolato di seguito si forniscono ulteriori informazioni sulla fornitura.

### 4.1. Installazione e avvio operativo

La strumentazione oggetto della presente procedura dovrà essere installata all'interno del locale indicato dalla stazione appaltante provvedendo al trasporto, montaggio ed avvio operativo. L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante.

### 4.2 Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 16 ore (2 giornate). Il programma dovrà essere tenuto preferibilmente on-site presso la sede di consegna ed installazione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la Stazione Appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 7 (sette) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

### 4.3 Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

### 4.4 Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 2 (due) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 60 (sessanta) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

## 5. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

Di seguito sono specificate le modalità e le tempistiche di consegna ed esecuzione della fornitura oggetto del presente Capitolato.

### 5.1 Luogo di consegna ed installazione

Il Data Center dovrà essere realizzato nelle aree del Centro di Calcolo dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione (ISTI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) come meglio rappresentato nella piantina a pagina 16 del presente Capitolato.

Il Luogo di consegna della fornitura è ubicato in Pisa, Via Moruzzi, n. 1 all'interno dell'area del CNR.

## 5.2. Termini di consegna ed installazione

La fornitura dovrà essere consegnata ed installata entro 180 (centottanta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto di appalto, salvo diverso accordo giustificato da non alterabili vincoli e impedimenti.

## 6 MODALITA' DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

Di seguito le specifiche inerenti lo svolgimento del contratto di appalto stipulato al momento dell'aggiudicazione della procedura di gara di cui al presente Capitolato.

### 6.1 Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP) dopo l'avvio del contratto, fornirà all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale come meglio disciplinato all'Art. 19 del DM n° 49 del 7 marzo 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

### 6.2. Sospensione dell'esecuzione

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscano in via temporanea l'esecuzione dell'appalto si applicano le disposizioni di cui all'Art. 107 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. e all'Art. 23 del già citato DM.

### 6.3 Termine dell'esecuzione

L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare alla Stazione Appaltante l'intervenuta ultimazione delle prestazioni contrattuali. Il DEC, entro 5 giorni da tale comunicazione, effettuata, in contraddittorio con l'Aggiudicatario medesimo, i necessari accertamenti e trasmette al RUP, entro i successivi 5 giorni, il certificato di ultimazione delle prestazioni.

## 7. PENALI

7.1 In deroga a quanto previsto all'art. 113 bis del D.lgs. 50/2016, trattandosi di appalto finanziato con fondi di cui al PNRR, si applica l'art. 50 comma 4 della L. 108/2021 per il ritardato adempimento e pertanto la penale dovuta è compresa tra lo 0,6 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale e comunque non può superare il 20% del detto ammontare netto contrattuale

7.2 Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo dell'appalto si applicherà una penale pari all'1‰ (uno per mille) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale.

7.3 Nel caso in cui la prima verifica di conformità della fornitura abbia esito sfavorevole non si applicano le penali; qualora tuttavia l'Aggiudicatario non renda nuovamente la fornitura disponibile per la verifica di conformità entro i 20 (venti) giorni naturali e consecutivi successivi al primo esito sfavorevole, ovvero la verifica di conformità risulti nuovamente negativa, si applicherà la penale sopra richiamata per ogni giorno solare di ritardo.

7.4 Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

7.5 Trattandosi di lavori finanziati con le risorse del PNRR, si applicano le penali previste dal comma 6 dell'art. 47 del D.L. 77/2021 convertito con la L. 108/2021. Nello specifico:

- nell'ipotesi in cui l'operatore economico che occupa da 15 a 50 dipendenti non consegna alla stazione appaltante, entro 6 mesi dalla stipulazione del contratto una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione

effettivamente corrisposta, si applica la penale dello 0,6 per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo;

- nell'ipotesi in cui l'operatore economico che occupa da 15 a 50 dipendenti non consegna entro 6 mesi della stipulazione del contratto la certificazione di cui all'art. 17 della L. 12/3/1999 n. 68 e una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta, si applica la penale dello 0,6 per mille dell'importo netto contrattuale per ogni giorno di ritardo;
- nell'ipotesi in cui l'aggiudicatario in caso di nuove assunzioni necessarie all'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali non rispetti una quota pari al 30% di dette assunzioni, per l'occupazione giovanile e femminile, si applicano le penali commisurate alla gravità della violazione come previste all'art. 47 comma 6 del DL 77/2021 convertito con L. 108/2021 come di seguito indicate:
- in caso di assunzione di nuovo personale senza rispettare l'intera quota del 30% riservata all'occupazione giovanile e femminile sarà applicata una penale pari all'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo adempimento a far data dall'assunzione fino al termine contrattualmente previsto per l'ultimazione dei lavori.
- in caso di assunzione di nuovo personale riservando all'occupazione giovanile e femminile una quota inferiore al 30% sarà applicata una penale pari all'0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo adempimento a far data dall'assunzione fino al termine contrattualmente previsto per l'ultimazione dei lavori.

## **8. PREMIO DI ACCELERAZIONE EX ART. 50 C. 4 DEL D.L.77/2021 CONVERTITO CON L. 108/2021**

Qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine contrattualmente previsto, è riconosciuto all'impresa, a seguito dell'approvazione del certificato di collaudo, un premio di accelerazione giornaliero pari allo 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale fino ad massimo

del 20% del detto importo contrattuale. Come previsto dall'art. 50 c. 4, detto premio potrà essere riconosciuto nei limiti delle risorse disponibili.

## 9. MODALITA' DI RESA

9.1 Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Capitolato tecnico.

9.2 Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP<sup>1</sup> (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Capitolato tecnico.

9.3 Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:

- i. a stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
- ii. allo scarico della merce;
- iii. all'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

## 10. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'aggiudicatario:

---

<sup>1</sup> L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della Stazione Appaltante.

10.1 Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto.

10.2 Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

10.3 È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole che saranno contenute nel contratto anche se queste dovessero derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto.

10.4 Deve avvalersi di personale qualificato in regola con gli obblighi previsti dai contratti collettivi di lavoro e da tutte le normative vigenti, in particolare in materia previdenziale, fiscale, di igiene ed in materia di sicurezza sul lavoro.

10.5 Risponderà direttamente dei danni alle persone, alle cose o all'ambiente comunque provocati nell'esecuzione dell'appalto che possano derivare da fatto proprio, dal personale o da chiunque chiamato a collaborare. La Stazione Appaltante è esonerata da ogni responsabilità per danni, infortuni o qualsiasi altra cosa accadesse al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione delle prestazioni relative all'appalto.

10.6 Si fa carico, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, di tutti gli oneri ed i rischi relativi alle attività ed agli adempimenti occorrenti all'integrale espletamento dell'oggetto contrattuale, ivi compresi, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, gli oneri relativi alle spese di trasporto, di viaggio e di missione per il personale addetto alla esecuzione della prestazione, nonché i connessi oneri assicurativi.

10.7 Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto a perfetta regola d'arte e nel rispetto di tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza in vigore e di quelle che dovessero essere emanate nel corso della procedura di gara e fino alla sua completa conclusione, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute negli atti di gara e relativi allegati;

10.8 Si impegna a consegnare gli elaborati progettuali e tutte le dichiarazioni e/o certificazioni discendenti da specifici obblighi normativi e legislativi correlati con l'oggetto della prestazione;



10.9 Si impegna a consegnare i certificati di omologazione “CE” per tutte le apparecchiature che lo richiedano;

10.10 Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;

10.11 Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.

## 11. SICUREZZA SUL LAVORO

11.1 L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.

11.2 La valutazione dei rischi propri dell'Aggiudicatario nello svolgimento della propria attività professionale resta a carico dello stesso, così come la redazione dei relativi documenti e la informazione/formazione dei propri dipendenti.

11.3 L'Aggiudicatario è tenuto a garantire il rispetto di tutte le normative riguardanti l'igiene e la sicurezza sul lavoro con particolare riferimento alle attività che si espletano presso l'Ente.

11.4 In relazione alle risorse umane impegnate nelle attività oggetto del presente contratto, l'Aggiudicatario è tenuto a far fronte ad ogni obbligo previsto dalla normativa vigente in ordine agli adempimenti fiscali, tributari, previdenziali ed assicurativi riferibili al personale dipendente ed ai collaboratori.

11.5 Per quanto riguarda i lavoratori dipendenti, l'Aggiudicatario è tenuto ad osservare gli obblighi retributivi e previdenziali previsti dai corrispondenti CCNL di categoria, compresi, se esistenti alla stipulazione del contratto, gli eventuali accordi integrativi territoriali.

11.6 Gli obblighi di cui al comma precedente vincolano l'Aggiudicatario anche qualora lo stesso non sia aderente alle associazioni stipulanti gli accordi o receda da esse, indipendentemente dalla struttura o dimensione del medesimo e da ogni altra qualificazione giuridica, economica o sindacale.

## 12. DIVIETO DI CESSIONE

12.1 È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 105, comma 1 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;

12.2 Per quanto riguarda le modificazioni soggettive che comportino cessioni di azienda e atti di trasformazione, fusione e scissione riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 106 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

12.3 L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

## 13. VERIFICA DI CONFORMITA'

13.1 La fornitura sarà soggetta a verifica di conformità per certificare che le prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative siano state realizzate ed eseguite nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di aggiudicazione, ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

13.2 Le attività di verifica saranno effettuate entro 30 (trenta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla ricezione della comunicazione di completamento delle attività oggetto dell'appalto da parte dell'Aggiudicatario.

13.3 Durante le suddette operazioni, la Stazione Appaltante ha altresì la facoltà di chiedere all'Aggiudicatario tutte quelle prove atte a definire il rispetto delle specifiche strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.

13.4 Sarà rifiutata la fornitura difettosa o non rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal Capitolato tecnico e accettate in base all'offerta presentata in sede di gara dall'Aggiudicatario.

13.5 L'esito positivo della verifica non esonera l'Aggiudicatario dal rispondere di eventuali difetti non emersi nell'ambito delle attività di verifica di conformità e successivamente riscontrati; tali difetti dovranno essere prontamente eliminati durante il periodo di garanzia.

## 14. FATTURAZIONE E PAGAMENTO

14.1 Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero

dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. L'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'informazione è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment".

In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

14.2 È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti per cento (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura con le modalità indicate al successivo paragrafo § 14.5, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

14.3 Il pagamento della fattura relativa al saldo avverrà entro 30 (trenta) giorni solari dalla data del Certificato di verifica di conformità sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari.

14.4 Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo del CNR;
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG: 987511310C;
- Il CUP B53C22001760006;

- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: 7FB7HU (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia)
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'oggetto del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

14.5 Ai fini del pagamento del corrispettivo la Stazione Appaltante procederà alle verifiche di legge.

14.6 In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 7); la Stazione Appaltante potrà sospendere, ferma restando l'applicazione delle eventuali penali, i pagamenti all'Aggiudicatario cui sono state contestate inadempienze nell'esecuzione della fornitura, fino al completo adempimento degli obblighi contrattuali (art. 1460 c.c.). Tale sospensione potrà verificarsi anche qualora insorgano contestazioni di natura amministrativa.

## 15. TRACCIABILITA' DEI FLUSSI FINANZIARI

15.1 L'Aggiudicatario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modificazioni ed integrazioni.

15.2 Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti di incasso o pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della legge 13 agosto 2010 n.136.

15.3 L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Pisa della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

## 16. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

16.1 In adempimento a quanto previsto dall'art. 108 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

16.2 Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.

16.3 In ogni caso si conviene che la Stazione Appaltante, senza bisogno di assegnare previamente alcun termine per l'adempimento, potrà risolvere di diritto il contratto ai sensi dell'art. 1456 c.c., previa dichiarazione da comunicarsi all'Aggiudicatario tramite posta elettronica certificata nei seguenti casi:

- i. Mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- ii. Nel caso in cui l'UTG competente rilasci la comunicazione/informazione antimafia interdittiva;
- iii. Nei casi di cui ai precedenti paragrafi:
  - Penalità;
  - Oneri ed obblighi dell'Aggiudicatario;
  - Sicurezza sul lavoro;
  - Divieto di cessione del contratto.

16.4 L'Aggiudicatario prende atto ed accetta che la Stazione appaltante si riserva di differire la stipula del contratto oltre i 60 giorni previsti dall'art. 32 del Codice per un periodo di tempo non superiore a 4 mesi a partire dalla data di aggiudicazione in conformità a quanto previsto dall'art. 32, comma 8, del Codice. Decorso tale termine l'Amministrazione si riserva di revocare la procedura ai sensi della legge 241/1990, art. 21-quinquies, per ragioni di pubblico interesse ovvero nel caso in cui il finanziamento da parte del soggetto erogatore non risulti completamente trasferito.

