



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



CAPITOLATO TECNICO

**GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA
CON MODALITÀ TELEMATICA SU PIATTAFORMA ASP CONSIP
PER L’AFFIDAMENTO DI FORNITURE ED INSTALLAZIONI DI**

**SISTEMI DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI
ED ATTREZZATURE INFORMATICHE, CPV 48820000-2**

**NELL’AMBITO DEL PROGETTO PIR01_00016 SHINE
SUDDIVISA IN 6 LOTTI FUNZIONALI
IMPORTO COMPLESSIVO €1.159.201,77**

GARA ASP CONSIP N. 2826018

**CUP: B27E19000030007
CPV 48820000-2**



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



Sommario

1.	Premesse	3
2.	Obblighi dell'aggiudicatario	4
3.	Termini e luoghi di consegna ed installazione	5
4.	Lotto 1 - Sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing)	7
5.	Lotto 2 - Workstation di calcolo con GPU	26
6.	Lotto 3 -Nodo di calcolo con GPU	28
7.	Lotto 4 - Sistema di archiviazione a lungo termine	31
8.	Lotto 5 - Workstation grafiche ad alte prestazioni e Sistemi Desktop NAS Storage	39
9.	Lotto 6 - Workstation grafica, Notebook e Sistema Desktop NAS Storage	40
10.	Avvio e termine dell'esecuzione del contratto	41
11.	Penalità	41
12.	Modalità di resa	42
13.	Oneri ed ulteriori obblighi dell'Aggiudicatario	42
14.	Sicurezza sul lavoro	43
15.	Divieto di cessione del contratto	43
16.	Verifiche e controlli	43
17.	Verifica di conformità della fornitura	43
18.	Fatturazione e pagamento	44
19.	Tracciabilità dei flussi finanziari	45
20.	Risoluzione del contratto	45
21.	Riservatezza	46



1. Premesse

Il presente Capitolato Tecnico illustra le specifiche tecniche/operative relative alle forniture ed installazioni della gara europea a procedura aperta, per l'affidamento di Sistemi di calcolo ad alte prestazioni ed attrezzature informatiche per attività di ricerca scientifica, indetta dalla Stazione Appaltante Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

Nelle successive specifiche sessioni sono descritte le caratteristiche minime per singolo lotto delle forniture ed installazioni della strumentazione sinteticamente indicata nella sottostante tabella:

# Lotto	CIG	Descrizione sintetica
1	8802777960	Sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing)
2	8804507D03	Workstation di calcolo con GPU
3	8804529F2A	Nodo di calcolo con GPU
4	8804549FAB	Sistema di archiviazione a lungo termine
5	880457337D	Workstation grafiche ad alte prestazioni e Sistemi Desktop NAS Storage
6	8804587F07	Workstation grafica, Notebook e Sistema Desktop NAS Storage

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;

DSU, indica nel complesso le strutture organizzative facenti capo al Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche;

ISPC (Ex IBAM), indica nel complesso le strutture organizzative facenti capo all'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale - sede di Catania - del Consiglio Nazionale delle Ricerche;

INO, indica nel complesso le strutture organizzative facenti capo all'Istituto Nazionale di Ottica - sede di Pozzuoli - del Consiglio Nazionale delle Ricerche;

FEDERICO II, indica nel complesso le strutture organizzative facenti capo all'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale - Presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, Complesso Universitario di San Giovanni a Teduccio, Corso Nicolangelo Protopisani, 17, 80146 Napoli - del 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;

Appliance, indica un dispositivo elettronico hardware provvisto di un software integrato utilizzato per eseguire particolari complesse e massicce funzioni applicative. Nello specifico le funzioni applicative di interesse per il



presente documento sono tutte quelle inerenti alle operazioni di backup ed i relativi meccanismi di controllo e verifica dell'integrità dei dati durante le operazioni di scrittura/lettura, di protezione e persistenza temporale.

AGID, indica l'Agenzia per l'Italia digitale;

GDPR, indica il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (UE) n. 2016/679 in materia di trattamento dei dati personali e di privacy;

Gbps (Gigabit per second): misura di velocità delle reti, pari a 109 bit al secondo;

Terabyte (TB), misura di capacità dello storage, pari a 1012 Byte;

Deduplica, indica l'ottimizzazione delle scritture dei dati di backup con meccanismi di compressione che eliminano i dati doppi o ripetuti.

2. Obblighi dell'aggiudicatario

L'aggiudicatario, comprensivamente alle forniture dei singoli lotti, **si obbliga** altresì ad eseguire le seguenti prestazioni:

2.1 – Installazione: la strumentazione dovrà essere installata come meglio specificato nel paragrafo “*Termini e luogo di consegna ed installazione*”. L'aggiudicatario dovrà provvedere alla sistemazione della strumentazione nel sito/i di installazione indicato/i a sue spese, provvedendo al trasporto, montaggio e messa in funzione delle apparecchiature. L'aggiudicatario deve garantire la consegna della strumentazione esente da difetti e perfettamente funzionante. Inoltre, l'aggiudicatario si impegna a fornire tutta la documentazione tecnica sulle misure, i test ed i controlli di qualità effettuati durante la fase di installazione, infine, i manuali d'uso della strumentazione in lingua inglese e/o italiana.

2.2 – Formazione: l'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione per il personale del CNR opportunamente indicato, come stabilito nelle sezioni dedicate alla formazione, se presenti, per ciascun lotto, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Il suddetto addestramento dovrà essere tenuto presso la sede di consegna ed installazione, o in modalità telematica, da ingegneri o tecnici specializzati, secondo un calendario che dovrà essere preventivamente approvato dal DEC (Direttore dell'Esecuzione del Contratto). Il programma di addestramento dovrà essere avviato entro 10 (dieci) giorni solari dalla positiva verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo con il DEC. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.3 – Assistenza tecnica e manutenzione:

2.3.1 – In caso di fermo macchina durante il periodo di garanzia, l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione del guasto, comunicato a mezzo PEC o email ordinaria, entro un massimo di 15 (quindici) giorni lavorativi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. 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.

2.3.2 – Nel caso in cui il ripristino delle funzionalità della strumentazione richieda la fornitura di parti o elementi nuovi, ovvero “provvisori” o “di rotazione”, gli stessi devono essere consegnati ed installati entro un massimo di 30 (trenta) giorni lavorativi dall'individuazione del guasto di cui al precedente punto 2.3.1, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara.

2.3.3 – L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 36 (trentasei) mesi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara, successivi allo scadere della garanzia di legge.

2.4 – Garanzia: la garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data della positiva verifica di conformità della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa presentata dal concorrente in sede di gara. 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. Inoltre, devono ritenersi 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 si impegna a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.5 – Spese: l'offerta presentata in sede di gara dall'aggiudicatario deve comprendere tutte le spese relative al trasporto, all'installazione (inclusi apparecchiature per il test della strumentazione, paranchi e materiali di consumo), alla partecipazione alla verifica di conformità/collaudato ed al programma di addestramento del personale della stazione appaltante. L'aggiudicatario dovrà altresì provvedere, a proprie spese, al ritiro e smaltimento degli imballaggi e dei materiali di risulta da effettuare nel pieno rispetto della normativa vigente.

Tutta la strumentazione dovrà essere nuova di fabbrica e allo "stato dell'arte" per l'attuale tecnologia, con possibilità di eventuali implementazioni e potenziamenti futuri. Nella fornitura delle apparecchiature richieste dovranno essere compresi, ove necessario, tutti i componenti hardware e software di ultima generazione presenti sul mercato per strumenti della medesima classe, al fine di offrire prestazioni in grado di soddisfare le esigenze del progetto.

La strumentazione dovrà essere inoltre conforme alle vigenti normative europee in materia di rischi e sicurezza dei lavoratori, compatibilità elettromagnetica (se il caso), pertanto, l'aggiudicatario dovrà fornire le relative certificazioni di conformità, ove previste, per la specifica tipologia di strumentazione oggetto di ciascun lotto.

Le caratteristiche tecniche indicate dettagliatamente nei paragrafi § 4, § 5, § 6, § 7, § 8, § 9, identificano i requisiti tecnici minimi che il singolo lotto oggetto dell'appalto deve possedere **a pena di esclusione**. Il mancato "possesso" o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti di cui sopra **comporterà l'esclusione** dalla gara.

Rimane salva l'eventuale offerta migliorativa presentata dall'operatore economico in sede di gara.

L'operatore economico dovrà presentare una **Relazione Tecnica** che contenga tutte le informazioni che illustrano compiutamente la fornitura offerta come richiesto dal presente Capitolato Tecnico.

È facoltà dell'operatore economico inserire all'interno della Relazione Tecnica, la disponibilità di eventuale documentazione integrativa e/o accessoria reperibile pubblicamente su Internet.

3. Termini e luoghi di consegna ed installazione

I termini di consegna ed installazione della strumentazione descritta sinteticamente nel paragrafo § 1, espressi in giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla sottoscrizione del contratto di fornitura, sono indicati nella seguente tabella:

# Lotto	Termine di consegna	Termine di installazione
1	90 gg	30 gg
2	90 gg	3 gg
3	90 gg	3 gg
4	90 gg	30 gg
5	90 gg	3 gg
6	90 gg	3 gg



La consegna e l'installazione della strumentazione dovranno essere effettuate presso gli indirizzi indicati nella seguente tabella, in accordo con il DEC:

# Lotto	Descrizione sintetica	Luogo di consegna ed installazione
1	Sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing)	ISPC CNR - Napoli Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale c/o Università degli Studi di Napoli Federico II Complesso Universitario di San Giovanni a Teduccio Corso Nicolangelo Protopisani 17 80146 Napoli (NA)
2	Workstation di calcolo con GPU	INO CNR - Pozzuoli Istituto Nazionale di Ottica c/o Comprensorio Olivetti Via Campi Flegrei 34 80078 Pozzuoli (NA)
3	Nodo di calcolo con GPU	ISPC CNR - Catania Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale Via Santa Sofia 62 95123 Catania (CT)
4	Sistema di archiviazione a lungo termine	ISPC CNR - Lecce Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale c/o Campus Universitario Strada Prov.le Lecce-Monteroni 73100 Lecce (LE)
5	Workstation grafiche ad alte prestazioni e Sistemi Desktop NAS Storage	ISPC CNR - Potenza Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale c/o Area della Ricerca di Potenza C.da S. Loja 85050 Tito Scalo (PZ)
6	Workstation grafica, Notebook e Sistema Desktop NAS Storage	ISPC CNR - Lecce Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale c/o Campus Universitario Strada Prov. le Lecce- Monteroni 73100 Lecce (LE)



4. Lotto 1 - Sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing)

Il Lotto 1 riguarda la fornitura di un sistema di calcolo ad alte prestazioni di tipo HTC (High-Throughput Computing) che sarà fornito ed installato nell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, Complesso Universitario di San Giovanni a Teduccio, Corso Nicolangelo Protopisani, 17, 80146 Napoli. Il sistema di calcolo HTC, in accordo con le regole del PON, dovrà includere i sistemi HW, SW e i servizi professionali riportati di seguito, raggruppati in 4 parti (NAPOLI DATACENTER Core 1, NAPOLI DATACENTER Core 2, NAPOLI DATACENTER Core 3: NAS Storage e NAPOLI DATACENTER Core 4: NAS Espansione).

La base di gara per il Lotto 1 è di €514.300,00 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 1, cui il mancato "possesso" o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà l'**esclusione dalla procedura**:

Nome breve del bene: NAPOLI DATACENTER Core 1

Codice univoco bene: PIR01_00016_364973:

- Almeno 5 nodi di calcolo HTC con GPU di seguito indicati con **GPU Nodes**;

Nome breve del bene: NAPOLI DATACENTER Core 2

Codice univoco bene: PIR01_00016_3650:

- Rete di interconnessione ad alta velocità su protocollo Ethernet dei nodi di calcolo, dei nodi di management e dei sistemi di storage Tier1 e Tier2 di seguito indicati con il termine **Cluster Network**;
- Rete di management Out-of-Band per l'interconnessione dei nodi di calcolo, dei nodi di management e dei sistemi di storage (Scratch e Long-Term Storage Area) di seguito indicati con il termine **Management Network**;
- Nodi per la gestione e l'interoperabilità del sistema HTC di seguito indicati con il termine **Service Nodes**;
- Sistema di archiviazione Tier1 (piattaforma di tipo NFS) per l'area di scratch del sistema di calcolo HTC di seguito indicato con il termine **Scratch Storage Area** realizzato con una soluzione Direct-Attached Storage (DAS) con nodi di frontend per l'esposizione del servizio di storage mediante protocollo NFS;
- Sistema di archiviazione Tier2 capacitivo realizzato con una soluzione NAS Scale-Out per l'archiviazione a lungo termine del sistema di calcolo HTC di seguito indicato con il termine **Network Attached Storage (NAS)**.
- Armadi Rack per sistemi di calcolo completi di unità di distribuzione dell'alimentazione monitorate (PDU), servizi professionali e servizi di formazione di seguito indicati con il termine **Rack Enclosures and Professional Services**.

Nome breve del bene: NAPOLI DATACENTER Core 3: NAS Storage

Codice univoco bene: PIR01_00016_366556:

- Espansione della capacità di archiviazione Tier2 NAS Scale-Out del sistema di calcolo HTC di seguito indicato con il termine **C3-NAS Storage Expansion**.

Nome breve del bene: NAPOLI DATACENTER Core 4: NAS Espansione

Codice univoco bene: PIR01_00016_366605:

- Espansione della capacità di archiviazione Tier2 NAS Scale-Out del sistema di calcolo HTC di seguito indicato con il termine **C4-NAS Storage Expansion**.

L'architettura generale di alto livello del sistema di calcolo HTC può essere schematizzata con il seguente diagramma:

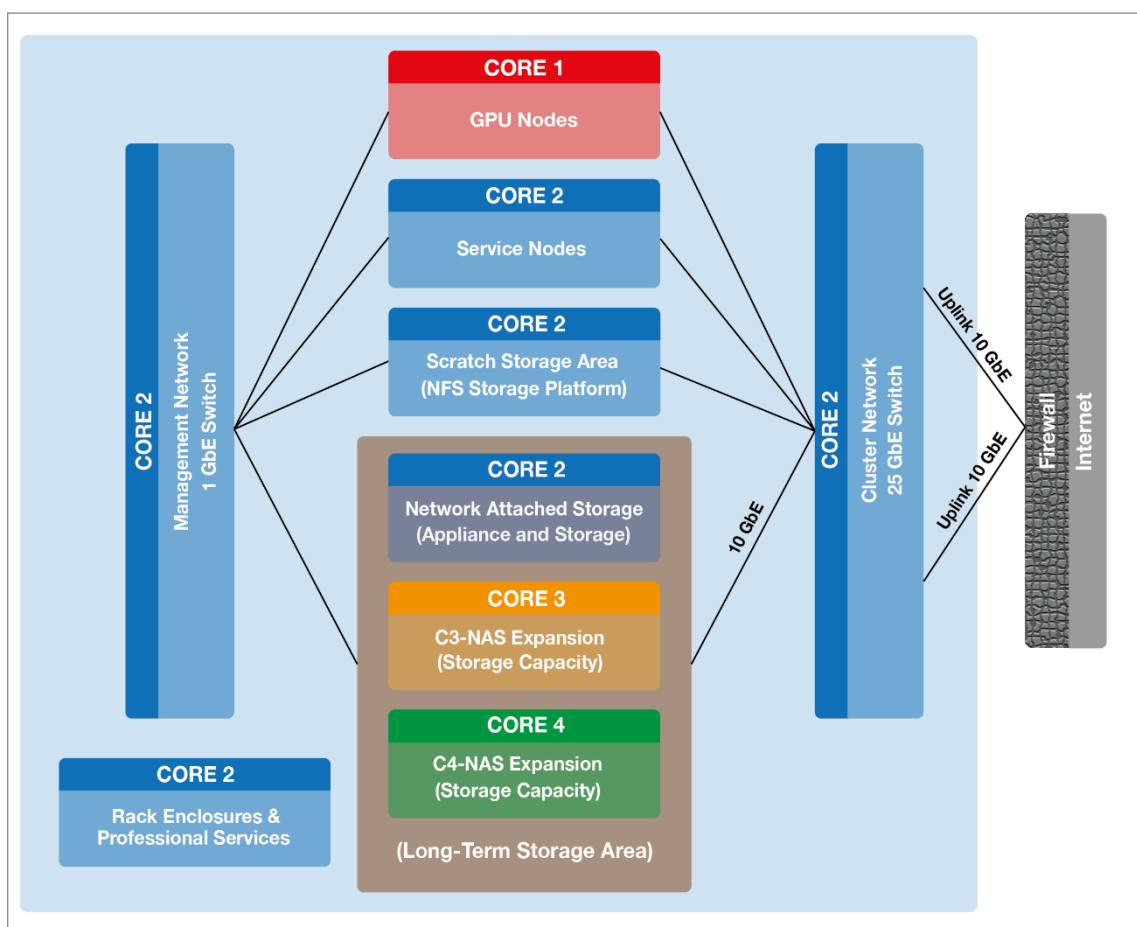


Figura 2.1: Architettura sistema di calcolo HTC

NAPOLI DATACENTER Core 1 (Codice univoco bene: PIR01_00016_364973)

In questo paragrafo sono descritti i sistemi HW e SW costituenti il sottosistema denominato Core 1.

4.1 GPU Nodes

I nodi di calcolo componenti il sistema HTC dovranno essere basati su piattaforme altamente integrate con fattore di forma di tipo rack mount con scheda madre biprocessore con densità non superiore a 2RU/nodo. I processori dei nodi di calcolo devono essere della famiglia AMD EPYC. L'alimentazione dovrà essere ridondata in modalità 1+1. La caduta di un alimentatore non deve determinare alcuna variazione delle prestazioni e/o della potenza di calcolo generata dai nodi contenuti nello chassis. Tutti i nodi dovranno essere dotati di un board management controller (BMC) compatibile IPMI versione 2.0 o superiore e Redfish. Il BMC dovrà essere dotato di interfaccia di rete almeno 1Gbps Base-T dedicata. Il BMC dovrà consentire almeno il monitoraggio delle ventole (se presenti), della temperatura dei processori e scheda madre, la gestione remota dell'alimentazione elettrica e la misura remota della potenza assorbita dal sistema.

Dovranno inoltre essere supportati:

- I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI;
- Funzionalità di virtual console & vMedia;
- funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni;
- Il protocollo Redfish (RESTful API);
- Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware;



- Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente;
- Funzionalità di rollback del Firmware;
- Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni;
- Funzionalità di Secure Default Password;
- Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE);
- Supporto Active Directory e autenticazione LDAP;
- Il protocollo SNMP v3;
- Funzionalità di IP Blocking;
- Funzionalità di TLS 1.2 communication
- Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento.

Dovranno essere forniti almeno 5 nodi di calcolo con GPU con la seguente configurazione minimale.

4.1.1 Processori

Per quanto riguarda i processori, i requisiti minimi che dovranno essere soddisfatti sono i seguenti:

- Ciascun nodo dovrà essere dotato di 2 processori multi-core AMD EPYC™ 7452 (2nd generation) o superiore (2nd o 3rd generation);
- Ogni processore dovrà avere un numero di core fisici di almeno 32;
- La frequenza del processore dovrà essere ≥ 2 GHz;
- Ogni processore dovrà avere almeno 128 MB di cache L3

4.1.2 Memoria

I requisiti relative alla memoria sono i seguenti:

- Ciascun nodo dovrà essere equipaggiato con almeno 512 GB di RAM;
- Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz;
- I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;
- I canali di memoria delle CPU dovranno essere popolati interamente ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali;
- Non sarà permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.

4.1.3 Storage locale

Ciascun nodo dovrà essere dotato di:

- Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 8TB 7.2krpm in configurazione RAID 6 implementata in hardware mediante controller dotato di almeno 4GB di cache e capace di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap
- Nr 2 SSD in configurazione RAID 1 (implementato in hardware) su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 480GB. I dischi dovranno avere funzionalità hot-swap.

4.1.4 GPU

Ogni nodo dovrà essere equipaggiato con almeno N.1 GPU NVIDIA con architettura Ampere A100 Tensor Core dotata di 40 GB di memoria RAM.

4.1.5 Connettività Ethernet nodi di calcolo con GPU

Ciascun nodo dovrà essere dotato di:

- Almeno n. 1 scheda di rete per interfacciarsi Cluster Network di interconnessione ad alta velocità, con 4 porte alla velocità di 25Gbps Ethernet;
- Almeno una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).



4.1.6 Software GPU Nodes

Il sistema operativo installato sui nodi di calcolo dovrà essere Red Hat Enterprise Linux a 64 bit nella sua ultima versione stabile. In particolare dovranno essere fornite le seguenti licenze:

Requisito	Quantità	SKU	Descrizione
5 compute node fisici biprocessore (2 sockets per nodo)	5	RH00559F3	Red Hat Enterprise Linux Server for HPC Compute Node, SS (Physical or Virtual Node)

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori dei nodi di calcolo con GPU:

GPU Nodes – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.GPU.Nodes.1	Numero di nodi	5
R.GPU.Nodes.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	≤ 2 nodo/RU
Board Management Controller		
R.GPU.Nodes.3	Interfaccia BMC con porta dedicata ad 1Gbps	Si
R.GPU.Nodes.4	La BMC deve supportare almeno: <ul style="list-style-type: none"> - I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI; - Funzionalità di virtual console & vMedia; - funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni; - Il protocollo Redfish (RESTful API); - Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware; - Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente; - Funzionalità di rollback del Firmware; - Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni; - Funzionalità di Secure Default Password; - Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE); - Supporto Active Directory e autenticazione LDAP; - Il protocollo SNMP v3; - Funzionalità di IP Blocking; - Funzionalità di TLS 1.2 communication. - Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento 	Si
CPU		
R.GPU.Nodes.5	Il nodo è dotato di N. 2 CPU AMD EPYC™ 7452 (2nd generation) 32c, 128MB cache L3	Si
Memoria		
R.GPU.Nodes.6	Quantità di memoria RAM installata	512GB
R.GPU.Nodes.7	Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si



R.GPU.Nodes.8	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si
R.GPU.Nodes.9	Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolando sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU	Si
Storage		
R.GPU.Nodes.10	Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 4TB 7.2krpm in configurazione RAID 6 implementata in hardware mediante controller dotato di almeno 4GB di cache e capace di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6). I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si
R.GPU.Nodes.11	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al requisito precedente) su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 480GB. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si
GPU		
R.GPU.Nodes.12	N.1 GPU NVIDIA A100 Tensor Core dotata di 40 GB di memoria RAM. Nel caso di più offerta con più di una GPU queste dovranno esse interconnesse alle CPU in maniera bilanciata.	Si
Connettività Cluster Network e Managment Network		
R.GPU.Nodes.13	Quattro porte 25GbE SFP28. Ogni porta deve garantire il supporto per Switch Independent Partitioning (NPAR) fino a 16 partizioni e il supporto dei protocolli RoCE, RoCEv2 e iWARP.	Si
R.GPU.Nodes.14	Una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).	Si

NAPOLI DATACENTER Core 2

(Codice univoco bene: PIR01_00016_3650)

4.2

In questo paragrafo sono descritti i sistemi HW, SW e i servizi professionali costituenti il sottosistema denominato Core 2.

4.2.1 Cluster Network (CN)

Al fine di rendere possibile l'interconnessione ad alta velocità dei nodi di calcolo, dei nodi di management e dei sistemi di storage Tier1 e Tier2, si richiede la fornitura di tutti i necessari componenti hardware e software per la realizzazione di una rete veloce su protocollo **Ethernet con velocità di almeno 25Gbps** per effettuare i collegamenti richiesti verso i nodi di calcolo, i nodi di management e i sistemi di storage Tier1 e Tier2. La rete CN dovrà prevedere due collegamenti di Uplink Ethernet a 10Gbps per il collegamento del sistema HTC al firewall di frontiera verso la rete Internet.

La fornitura dell'infrastruttura CN dovrà comprendere le eventuali ottiche e cavi necessari per il cablaggio verso tutti i sistemi oggetto della presente fornitura, compresa l'interconnessione agli apparati di frontiera con il firewall e dovranno essere descritte tutte le attività necessarie alla realizzazione ed implementazione (VLAN, configurazioni, etc.).

Dovrà pertanto essere fornita una infrastruttura di switching ad alte prestazioni di classe data center, avente le caratteristiche HW minime riportate in tabella.



Cluster Network – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.CN.1	Architettura HW basata su chipset standard-silicon	SI
R.CN.2	Velocità di accesso alla rete Ethernet pari ad almeno 25 Gbps	SI
R.CN.3	Nr. 2 Uplink Ethernet a 10Gbps per il collegamento del sistema HTC al firewall di frontiera verso la rete Internet	SI
R.CN.4	L'infrastruttura dovrà mettere a disposizione un numero di porte sufficiente a garantire il collegamento in rete di tutti i nodi di calcolo e servizi di storage/management. Per il soddisfacimento del requisito, non sono ammesse eventuali porte oggetto di breakout (ad es. porte a 100Gb splittate in più porte a 25Gbps).	Si
R.CN.5	Alimentatori e ventole ridondati e hot-swap, assenza di ulteriori single point of failure.	Si
R.CN.6	Dimensione massima di ogni switch max 1 RU	1
R.CN.7	Switching capacity minima 3,6 Tbps, non blocking.	Si

4.2.2 Management Network (MN)

Al fine di rendere possibile il management di tutti i dispositivi oggetto del seguente capitolato, si richiede la fornitura di una rete di management Out-Of-Band. Tale rete interconnetterà tutte le BMC (Baseboard Management Controller) e le interfacce di management dei sistemi HW in fornitura e dovrà essere logicamente ed elettricamente disgiunta dalla rete di produzione CN.

La tipologia di rete richiesta è Ethernet con velocità di accesso di almeno 1Gbps e dovrà mettere a disposizione un numero di porte tale da interconnettere con almeno 1 link fisico ogni componente della fornitura dotato di BMC o altro sistema di management integrato, ed eventualmente un numero di porte di uplink/mutua interconnessione aventi velocità minima 10Gbps.

La fornitura dell'infrastruttura MN dovrà comprendere le eventuali ottiche e cavi necessari per il cablaggio verso tutti i sistemi oggetto della presente fornitura aventi sistemi BMC e dovranno essere descritte tutte le attività necessarie alla realizzazione ed implementazione (VLAN, configurazioni, etc.).

Management Network – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.MN.1	Architettura HW basata su chipset standard-silicon	SI
R.MN.2	Velocità di accesso alla rete MN Ethernet pari ad almeno 1 Gbps	SI
R.MN.3	La rete MN dovrà mettere a disposizione un numero di porte tale da interconnettere con almeno 1 link fisico ogni componente della fornitura dotato di BMC o altro sistema di management integrato, ed un opportuno numero di porte di uplink/mutua interconnessione aventi velocità minima 10Gbps	Si
R.MN.4	Alimentatori e ventole ridondati e hot-swap, assenza di ulteriori single point of failure.	Si
R.MN.5	Dimensione massima di ogni switch max 1 RU	1

4.2.3 Service Nodes

Il sistema dovrà essere dotato di 3 nodi di servizio (Service Nodes), configurati come meglio descritto nel seguito.



I tre nodi di servizio saranno utilizzati per formare un cluster di virtualizzazione basato sulla piattaforma VMware vSphere Essentials Plus Kit.

I nodi di servizio dovranno avere la seguente configurazione:

- Storage locale:
 - o Ciascun nodo dovrà essere dotato di backplane a disco in grado di ospitare almeno 10 HDD/SSD slot da 2,5";
 - o Ciascun nodo dovrà essere dotato di controller RAID in HW in grado di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6 e dotato di almeno 4GB cache e di nr. 5 HDD 10000rpm SAS in configurazione RAID 1 cadauno avente capacità minima pari a 2.4TB; I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap
 - o ciascun nodo dovrà essere dotato di 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al punto precedente) cadauno avente capacità minima pari a 480Gb. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap
- Quantità di memoria minima installata a bordo pari a 256 GB.

4.2.3.1 Processori

Per quanto riguarda i processori, i requisiti minimi che dovranno essere soddisfatti sono i seguenti:

- Ciascun nodo dovrà essere dotato di 2 processori multi-core AMD EPYC™ 7452 (2nd generation);
- Ogni processore dovrà avere un numero di core fisici di 32 **(valore massimo ammissibile)**;
- La frequenza del processore dovrà essere ≥ 2 GHz;
- Ogni processore dovrà avere almeno 128 MB di cache L3

4.2.3.2 Memoria

I requisiti relative alla memoria sono i seguenti:

- Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz;
- I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;
- I canali di memoria delle CPU dovranno essere popolati interamente ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali;
- Non sarà permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.
- Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolando sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU.

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori dei 3 nodi di servizio (Service Nodes).

Nodi di Servizio (MNG-Nodes) – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.MNG.NODES.1	Numero di nodi	3
R.MNG.NODES.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	≤ 1 nodo/RU
R. MNG.NODES.3	Chassis dotato di alimentatori aventi classe di efficienza energetica Platinum+	Si
R.MNG.NODES.4	Numero Slot PCIe x16 Low-Profile liberi per futura espansione del sistema	1
Board Management Controller		
R.MNG.NODES.5	Interfaccia BMC con porta dedicata ad 1Gbps	Si



R.MNG.NODES.6	<p>La BMC deve supportare almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI; - Funzionalità di virtual console & vMedia; - funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni; - Il protocollo Redfish (RESTful API); - Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware; - Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente; - Funzionalità di rollback del Firmware; - Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni; - Funzionalità di Secure Default Password; - Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE); - Supporto Active Directory e autenticazione LDAP; - Il protocollo SNMP v3; - Funzionalità di IP Blocking; - Funzionalità di TLS 1.2 communication. - Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento 	Si
CPU		
R.MNG.NODES.7	Il nodo è dotato di N. 2 CPU AMD EPYC™ 7452 (2nd generation) MAX 32c , 128MB cache L3	Si
Memoria		
R.MNG.NODES.8	Quantità di memoria RAM installata sui 3 nodi	256GB
R.MNG.NODES.9	Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si
R.MNG.NODES.10	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si
R.MNG.NODES.11	Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolandolo sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU	Si
Storage		
R.MNG.NODES.12	Backplane a disco in grado di ospitare un minimo di 10 HDD/SSD 2.5" con connessione SAS.	Si
R.MNG.NODES.13	Nr 5 HDD da 2.4TB 10krpm SAS. Controller RAID in HW in grado di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6 e dotato di almeno 4GB cache. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si
R.MNG.NODES.14	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al requisito precedente) cadauno avente capacità minima pari a 1Tb. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si
Connettività Cluster Network e Management Network		
R.MNG.NODES.15	Quattro porte 25GbE SFP28. Ogni porta deve garantire il supporto per Switch Independent Partitioning (NPAR) fino a 16 partizioni e il supporto dei protocolli RoCE, RoCEv2 e iWARP.	Si
R.MNG.NODES.16	Una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).	Si



4.2.3.3 Software nodi di servizio

Per la realizzazione del cluster VMware vSphere Essentials Plus Kit dovranno essere fornite le seguenti licenze:

Requisito	Quantità	SKU	Descrizione
Piattaforma VMware vSphere 7 3 nodi (2 sockets per nodo)	2	603.VS7-ESP-KIT-C	VMware vSphere 7 Essentials Plus Kit for 3 hosts (Max 2 processors per host) – Support Level –

Nel cluster VMware vSphere Essentials Plus Kit saranno presenti i seguenti 4 nodi virtuali: 2 nodi virtuali di Front-End del sistema HTC (Login) e 2 nodi virtuali di management del sistema HTC (Management nodes). Il sistema operativo installato su questi 4 nodi virtuali dovrà essere Red Hat Enterprise Linux a 64 bit (Virtual Nodes) nella sua ultima versione stabile. In particolare dovranno essere fornite le seguenti licenze:

Requisito	Quantità	SKU	Descrizione
2 nodo di login fisico biprocessore (2 sockets per nodo)	2	RH00004F3	Red Hat Enterprise Linux Server, Standard (Physical or Virtual Nodes)
2 nodi di management in HA fisici biprocessore (2 sockets per nodo)	2	RH00555F3	Red Hat Enterprise Linux Server for HPC Head Node, Premium (Physical or Virtual Nodes)

Nel cluster VMware vSphere dovranno essere presenti uno o più nodi virtuali Linux (Debian o Ubuntu Server) per la realizzazione dei servizi essenziali per il funzionamento del cluster HTC (DNS, NTP Server, DHCP, LDAP, etc...).

Sui nodi di Front-End del sistema HTC, dovranno essere installati gli strumenti Open Source per lo sviluppo e il debugging dei codici di calcolo ed in particolare i seguenti stack software:

- Stack completo compilatori GNU (C, C++, gfortran, python, etc...);
- Stack completo compilatori free HPC-NVIDIA.

Per l'implementazione delle funzionalità di Scheduling e Resource Management dovrà essere impiegato il software PBS Professional Open Source (<http://www.pbspro.org/>) o altro equivalente Open Source in grado di garantire:

- La sottomissione di job seriali/paralleli e la gestione dell'allocazione delle risorse.
- Massima efficienza e produttività nella gestione dei job utente;
- Ottimizzazione statica e dinamica dell'allocazione delle risorse;
- Definizione e gestione di un sistema di code;
- Gestione delle priorità dei job;
- Possibilità di sospendere i job;
- Possibilità di implementare differenti policy di scheduling;
- Possibilità di garantire priorità a classi di job e/o utenti;
- Consentire l'implementazione di workflow complessi di job (catene operative);
- Staging intelligente dei dati di input;
- Analisi statistica dell'utilizzo delle risorse (accounting su base temporale arbitraria per gruppi, utenti e



progetti ed altro).

Per l'installazione e la messa in opera del cluster dovrà essere utilizzato un software OpenSource in grado di gestire il provisioning, il monitoraggio, la gestione del cluster e garantire la continua operatività del cluster fornendo soluzioni di recovery e deploy dei nodi del cluster.

L'autenticazione degli utenti sui nodi di Front-End del sistema HTC (Login Nodes) dovrà essere gestita utilizzando il sistema di Identity Management di RedHat (<https://access.redhat.com/products/identity-management>) presente sui 2 nodi virtuali di management, interfacciato con un sistema di directory LDAP. Dovrà essere possibile abilitare meccanismi di Single sign-on (SSO) per l'accesso alle risorse di storage Tier1 e Tier2 qualora richiesto.

4.2.4 Scratch Storage Area (SSA)

Il sistema di calcolo HTC dovrà essere dotato di un sistema di storage dedicato Tier1 di tipo NFS. Lo spazio disco utile fornito da tale sistema sarà utilizzato unicamente come "spazio di lavoro" (Scratch Storage Area - SSA) per memorizzare temporaneamente i risultati delle elaborazioni numeriche che saranno eseguite sul sistema HTC.

Il sistema SSA sarà realizzato con una soluzione Direct-Attached Storage (DAS) con almeno nr. 2 nodi di frontend per l'esposizione del servizio di storage mediante protocollo NFS. La configurazione hardware e software e relativi servizi di manutenzione del Sistema SSA sono di seguito riportati.

4.2.4.1 Caratteristiche tecniche sistema SSA

Il sistema di storage SSA dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche e funzionalità:

- Capacità utile complessiva pari ad almeno **240 TBytes** con dischi rotativi 7,2K RPM NLSAS di classe Enterprise;
- Alimentatori e ventole ridondati e hot-swap;
- Almeno 2 controller cadauno dotato di 4 porte FC 16Gb e 8GB cache
- Funzionalità di Tiering, snapshot, replica almeno asincrona incluse e licenziate per l'intera espandibilità dell'apparato
- Scalabilità ad almeno 300 meccaniche
- Gestione dei dischi guasti con sistema a doppia sicurezza di tipo "hot spare" e/o "distributed spare" ed in ogni caso con sostituzioni a caldo;
- Tutti dispositivi forniti, inclusi gli hard-disk, dovranno essere di tipo "enterprise", ovvero certificati per l'uso H24.
- Nr. 2 nodi di front-end.

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori del sistema SSA.

Sistema SSA – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.SSA.1	Capacità minima utile	240 TeraBytes
R.SSA.2	Presenza di almeno 2 controller cadauna dotata di 4 porte FC 16Gb e 8GB cache	Si
R.SSA.3	Scalabilità del sistema ad almeno 300 meccaniche	Si
Funzionalità software		
R.SSA.4	Funzionalità di Tiering, snapshot, replica almeno asincrona incluse e licenziate per l'intera espandibilità dell'apparato	Si
Resilienza		



R.SSA5	Alimentatori e ventole ridondati e hot-swap	Si
R.SSA.6	Gestione dei dischi guasti con sistema a doppia sicurezza di tipo “hot spare” e/o “distributed spare” ed in ogni caso con sostituzioni a caldo	Si
R.SSA.7	I sottosistemi o controller storage dovranno avere funzionalità in grado di garantire l'assoluta consistenza dei dati in caso di fault come, ad esempio, il “destaging” dei dati presenti in cache prima dello spegnimento in caso di assenza di alimentazione elettrica;	Si
R.SSA.8	Tutti dispositivi forniti, inclusi gli hard-disk, dovranno essere di tipo “enterprise”, ovvero certificati per l'uso H24	Si

4.2.4.2 Caratteristiche tecniche nodi di front-end sistema SSA

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori dei nodi di front-end del sistema SSA.

Nodi Front-End SSA – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.SSA.NODES.1	Numero di nodi	2
R.SSA.NODES.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	≤ 1 nodo/RU
R.SSA.NODES.3	Chassis dotato di alimentatori aventi classe di efficienza energetica Platinum	Si
R.SSA.NODES.4	Numero Slot PCIe x16 Low-Profile liberi per futura espansione del sistema	1
Board Management Controller		
R.SSA.NODES.5	Interfaccia BMC con porta dedicata ad 1Gbps	Si
R.SSA.NODES.6	<p>La BMC deve supportare almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI; - Funzionalità di virtual console & vMedia; - funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni; - Il protocollo Redfish (RESTful API); - Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware; - Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente; - Funzionalità di rollback del Firmware; - Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni; - Funzionalità di Secure Default Password; - Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE); - Supporto Active Directory e autenticazione LDAP; - Il protocollo SNMP v3; - Funzionalità di IP Blocking; - Funzionalità di TLS 1.2 communication. - Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento 	Si
CPU		



R.SSA.NODES.7	Il nodo è dotato di N. 2 CPU AMD EPYC™ 7282 da 16c, 64MB cache L3	Si
Memoria		
R.SSA.NODES.8	Quantità di memoria RAM installata	256GB
R.SSA.NODES.9	Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si
R.SSA.NODES.10	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si
R.SSA.NODES.11	Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolando sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU	Si
Storage		
R.SSA.NODES.12	Backplane a disco in grado di ospitare un minimo di 10 HDD/SSD 2.5" con connessione SAS.	Si
R.SSA.NODES.13	Nr 2 HDD da 2.4TB 10krpm SAS. Controller RAID in HW in grado di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6 e dotato di almeno 4GB cache. I dischi SSD utilizzati devono essere Hot-Swap	Si
R.SSA.NODES.14	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al requisito precedente) cadauno avente capacità minima pari a 480Gb. I dischi SSD utilizzati devono essere Hot-Swap	Si
Connettività		
R.SSA.NODES.15	Due porte FC16Gb su chipset QLogic.	Si
R.SSA.NODES.16	Quattro porte 25GbE SFP28. Ogni porta deve garantire il supporto per Switch Independent Partitioning (NPAR) fino a 16 partizioni e il supporto dei protocolli RoCE, RoCEv2 e iWARP.	Si
R.SSA.NODES.17	Una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).	Si

4.2.4.3 Software nodi di front-end sistema SSA

Il sistema operativo installato sui 2 nodi di front-end sistema SSA dovrà essere Red Hat Enterprise Linux a 64bit (Physical Nodes) nella sua ultima versione stabile. In particolare dovranno essere fornite le seguenti licenze:

Requisito	Quantità	SKU	Descrizione
2 nodo di login fisico biprocessore (2 sockets per nodo)	2	RH00004F3	Red Hat Enterprise Linux Server, Standard (Physical or Virtual Nodes)

4.2.5 Network Attached Storage (NAS)

Il sistema NAS dovrà poter operare in piena autonomia senza richiedere nessuna risorsa esterna con la sola eccezione dei collegamenti di rete dati e dell'alimentazione elettrica. La proposta dovrà essere composta da una soluzione a singolo Tier di archiviazione, che conterrà i dati storici del progetto. La soluzione dovrà essere di tipo



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



NAS Scale-Out composta da nodi interconnessi tra loro. Non saranno pertanto considerate accettabili soluzioni basate su servizi cloud, sia pubblici che ibridi. Il sistema dovrà comprendere tutte le componenti necessarie all'erogazione dei servizi NAS richiesti. Non saranno accettate soluzioni erogate sotto forma di IAAS, PAAS, hosting, housing o più in generale qualsiasi altra tipologia di acquisto o contratto che preveda la fornitura sotto forma di servizio a canone. Dovranno essere inoltre forniti, quale parte integrante dell'offerta, i servizi professionali necessari ad una corretta posa, installazione, configurazione di base e "messa in produzione" del sistema. La soluzione offerta dovrà comprendere di sistema di doppia distribuzione di corrente in grado ricevere alimentazione da due linee distinte. Ogni linea di distribuzione dovrà essere progettata per sostenere da sola tutto il carico di potenza necessario a mantenere il sistema in piena efficienza operativa. Il sistema proposto dovrà essere una soluzione per la gestione di dati non strutturati ad accesso file level mediante servizi erogati attraverso rete ethernet su protocolli IP e con caratteristiche tali da essere classificabile sotto la denominazione di sistema Network Attached Storage. Dovranno essere erogabili tutti i protocolli principali tipici delle soluzioni NAS e object, dovranno poter essere gestiti contemporaneamente anche nuovi e innovativi ambienti applicativi.

Il sistema proposto dovrà essere privo qualsiasi elemento che possa essere considerato un "Single Point of Failure" (SPOF) e garantire quindi la piena operatività delle sue funzioni, anche se con un minimo degrado delle sue prestazioni, anche in caso di guasto o parziale malfunzionamento di una delle sue componenti. Il sistema dovrà essere dotato di un completo sottosistema (hardware e software) in grado di determinare eventuali malfunzionamenti di una delle sue componenti e segnalare tale malfunzionamento in modo tale da consentire un rapido intervento in grado di diagnosticare e risolvere il problema verificatosi. Ogni elemento guasto dovrà poter essere sostituito a caldo senza la necessità di interrompere, anche per breve periodo, il funzionamento di altri componenti del sistema per eseguire la sostituzione necessaria. Sarà tuttavia considerata accettabile una soluzione dove sia esplicitamente indicata la necessità di un fermo parziale di una parte del sistema per operare alcune tipologie di manutenzione, in tal caso però il sistema dovrà essere progettato in modo tale da mantenere ogni livello di funzione, uguale ai livelli di piena operatività, durante tutto il periodo di fermo necessario all'attività di manutenzione. Il sottosistema software della soluzione offerta dovrà poter essere aggiornato o modificato senza eseguire alcun fermo dei servizi erogati in una modalità definibile "a caldo". Qualora la soluzione proposta sia costituita da un insieme di nodi indipendenti operanti in una logica di intelligenza distribuita è ammessa la possibilità che l'operazione di upgrade software debba comportare il riavvio di un singolo nodo per volta durante la fase di aggiornamento, questo però non dovrà in alcun modo inficiare il livello di servizio erogabile in fase di piena operatività. Il sottosistema hardware oltre alla già evidenziata assenza di SPOF dovrà poter essere upgradato senza dover alterare la piena operatività dei servizi erogati dal sistema; operazioni quali l'incremento o la riduzione dello spazio storage e della capacità elaborativa, l'aggiunta di nuove funzionalità o licenze, o la modifica del livello di protezione dei dati del sottosistema dovranno poter essere eseguite a caldo senza che questo comporti la riduzione anche temporanea delle funzionalità o le performance del sistema.

Qualora la soluzione proposta sia costituita da un insieme di nodi indipendenti, dovrà essere possibile aggiungere un nuovo nodo al sistema in modo "non distruttivo", senza cioè alterare in alcun modo lo stato del sistema in esercizio, e l'architettura dovrà prevedere la possibilità di integrare tale nodo all'interno dell'insieme preesistente ridistribuendo, in modo del tutto automatico o pilotabile mediante specifiche policy, i dati, i servizi ed il carico di lavoro su tutti i nodi compreso il nuovo appena aggiunto.

4.2.5.1 Descrizione della soluzione richiesta

Il sistema dovrà avere la caratteristica strutturale di essere modulare, a scalabilità lineare su tutte le sue principali componenti. Dovrà essere possibile aumentare le capacità computazionali, di memoria cache e di throughput dell'I/O di front-end in modo lineare all'aumento della capacità di archiviazione del sistema stesso. È considerata una soluzione preferibile, e valutata in conseguenza, la proposizione di un sistema costituito da un insieme di nodi, paritetici e indipendenti, che operano in una struttura di intelligenza distribuita che ripartisca il carico di lavoro (servizi, sessioni, I/O, dati, carico computazionale) su tutti i nodi del sistema o, mediante policy configurabili e modificabili a caldo, su un loro sottoinsieme. La soluzione dovrà prevedere la possibilità di integrare componenti hardware di generazioni differenti mantenendo una piena compatibilità con il resto del sistema. Eventuali refresh tecnologici che si rendessero necessari per l'incremento della richiesta di prestazioni o di nuove funzionalità del sistema dovrà avvenire in modo del tutto trasparente, senza fermi o disservizi e senza la necessità di una procedura di migrazione manuale dei dati. Il sistema dovrà poter prevedere la possibilità di integrare al suo interno componenti di caratteristiche e prestazioni differenti: dovrà essere possibile utilizzare



dischi di tipologie, prestazioni e dimensioni differenti, componenti di I/O di front-end con prestazioni differenziate, CPU o cache memory di tipologia differenziata. Tutte queste componenti, sebbene diverse per caratteristiche dovranno poter essere completamente integrate tra loro in da apparire dal punto di vista logico alle applicazioni o all'utente come una sola componente atomica.

Pur nel rispetto della caratteristica di atomicità sopra descritta, il sistema dovrà prevedere la possibilità di suddividere in modo granulare le sue risorse e le sue componenti in modo da poter creare dei sottosistemi specifici con caratteristiche diverse tra loro e dedicati, secondo le necessità, a compiti e servizi puntuali. Viene lasciata piena libertà sulle modalità con la quale il sistema rende disponibile questo tipo di suddivisione delle risorse interne pur nel rispetto dei seguenti vincoli di base:

- Esecuzione a caldo della suddivisione
- Configurazione dinamica e modificabile nel corso del tempo secondo le necessità
- Migrazione automatica dei dati in funzione della configurazione di suddivisione applicata
- Possibilità di definire specifici servizi erogabili solo da una specifica partizione del sistema

Global Name Space

Il sistema dovrà prevedere la possibilità di poter organizzare i dati contenuti in modo che logicamente siano visti dalle applicazioni come un unico File System. Tale modalità di presentazione logica del dato dovrà rendere del tutto invisibile all'utente la reale collocazione del dato all'interno del sistema; eventuali upgrade del sistema non dovranno in alcun modo alterare questa rappresentazione logica del dato: il nuovo spazio a disposizione dovrà essere integrato all'interno dell'unico File System e la redistribuzione fisica dei dati all'interno delle nuove risorse del sistema non dovrà in alcun modo alterare la collocazione logica del dato all'interno dello stesso.

Dal punto di vista delle funzionalità è richiesto che il singolo File System sia in grado di indirizzare fino ad almeno 50 PetaByte di capacità lorda.

Funzionalità di bilanciamento

Il sistema dovrà poter supportare un set di funzionalità in grado di bilanciare in modo automatico e dinamico il carico di lavoro in modo da ridistribuirlo su tutti i suoi componenti così da sfruttare in modo completo le risorse a disposizione. È richiesto che tale bilanciamento avvenga in modo del tutto trasparente alle applicazioni senza la necessità di modifiche alcune alle applicazioni client che utilizzano le risorse del sistema. Il bilanciamento dovrà essere disponibile su tutti i protocolli di comunicazione front-end messi a disposizione dal sistema senza nessuna eccezione. È consentito lo sfruttamento di tecniche quali il DNS delegation, il floating IP o mac address, multicast o protocol redirection.

In caso di indisponibilità improvvisa di una delle risorse il sistema di bilanciamento dovrà inoltre garantire l'immediata redistribuzione delle sessioni di lavoro sulle risorse rimaste disponibili riadattando la distribuzione del carico di lavoro alla nuova configurazione del sistema.

Autotiering

Il sistema deve implementare nativamente un meccanismo di automatic tiering verticale su base policy che permette di spostare a caldo ogni singolo file presente nel File System da una tipologia di dischi ad un'altra, in modo da ottimizzare le performance erogate. Tale spostamento non dovrà comportare modifiche nella struttura del File System o nell'accesso allo stesso.

Management unificato

Il sistema, anche se a logica distribuita, dovrà prevedere un unico punto di gestione: tale sistema di gestione dovrà essere accessibile sempre con le medesime modalità e caratteristiche a prescindere dalla disponibilità delle risorse del sistema (la caduta di uno o più componenti del sistema non dovrà inficiare l'accesso al sistema di management o una variazione alle sue modalità di accesso). Dal management unificato dovranno essere gestibili tutte le caratteristiche e le funzionalità del sistema. Sebbene sia accettata la possibilità che il management possa essere eseguito attraverso l'utilizzo di client o console dedicata, il sistema dovrà comunque prevedere un'interfaccia di gestione clientless di tipo grafico accessibile attraverso il protocollo http/ssl in grado di fornire all'operatore tecnico tutte le funzionalità di gestione delle componenti del sistema.

Supporto a servizi a esterni



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



Il sistema dovrà essere pienamente integrabile con sistema di Authentication, Authorization e Accounting esterni che utilizzino i protocolli standard del mercato di riferimento quali LDAP, Active Directory, Kerberos. Attraverso tale integrazione dovrà essere possibile la gestione dell'accesso a ogni risorsa del sistema sia dei servizi erogati all'utenza sia della parte di management del sistema stesso.

In particolar modo il sistema, nella parte di erogazione dei servizi CIFS/SMB, dovrà essere pienamente compatibile e completamente integrabile con l'infrastruttura di Active Directory di Microsoft.

Supporto e gestione delle quote

Il sistema dovrà prevedere funzionalità complete di gestione delle quote: dovrà essere possibile definire almeno due livelli di quota per ogni singolo utente, gruppo di utenti, risorsa AD o sottoalbero del File System principale. Per ogni singolo livello di quota dovrà poter essere possibile definirne la modalità di triggering (warning o blocking), e un "grace period". Le impostazioni di quota dovranno in ogni modo essere dinamiche e modificabili durante le normali operazioni di gestione day-by-day. Dovrà essere possibile applicare funzionalità di quota a tutte le risorse e servizi erogati dal sistema.

Supporto snapshot

Il sistema dovrà prevedere la funzionalità di gestione degli snapshot di tutto o parte del File System fino a 1024 snapshot per directory.

Se ne deve prevedere la creazione, gestione, consolidamento e distruzione. Gli snapshot creati dovranno poter essere accessibili come risorse separate e con modalità anche diverse dalla risorsa dalla quale derivano.

Replicazione Remota

Il sistema deve supportare nativamente, qualora richiesto, la funzionalità di replica remota di tutti o parte dei dati contenuti nel sistema. Sebbene sia considerata sufficiente che la soluzione disponga di una replica remota asincrona, sarebbe preferibile che tale funzione sia talmente efficiente da garantire il minor RPO possibile.

La modalità di replica dovrà essere eseguibile utilizzando come supporto di trasporto una normale rete TCP/IP con adeguata larghezza di banda, latenza, data loss e jitter. Eventuali richieste specifiche su tali caratteristiche vanno indicate nella documentazione e saranno oggetto di valutazione. In caso siano considerate troppo restrittive il sistema verrà considerato privo della funzione di replica remota e valutato di conseguenza.

Non verrà in alcun modo accettata una soluzione di replica remota che preveda un canale dedicato di comunicazione tra il sistema on-line e in sistema in replica.

Integrità dei dati (WORM)

Il sistema dovrà poter consentire la protezione dei dati in modalità WORM (Write Once Read Many) in modo da impedire modifiche o cancellazioni accidentali o volontarie dei dati e contribuire a soddisfare i requisiti richiesti dalle normative vigenti, incluse le rigide norme americane SEC 17a-4.

Data Protection

Il sistema dovrà prevedere un set completo di livelli di protezione del dato inserito nel sistema.

Dovrà essere possibile configurare differenti di livelli di protezione e impostare, nel caso di sistemi a logica distribuita, la tolleranza al numero di nodi che possono essere non disponibili senza che le funzionalità del sistema debba risentirne.

Nel rispetto del vincolo di assenza di SPOF la caduta di una singola risorsa (disco o nodo che sia) non deve comunque mai rappresentare, in nessuna configurazione, un evento che porti al degrado delle funzioni del sistema o a possibili perdite di dati.

Le modalità e livelli di protezione devono essere dinamici, impostabili a caldo e configurabili a vari livelli sulle risorse del sistema fino a un livello di granularità massimo (il singolo file).

Protocolli supportati

Devono essere pienamente supportati i protocolli standard dei sistemi NAS:

- NFSv3, NFSv4 anche con funzionalità di authentication
- CIFS e SMB v1, v2, v2.1, v3
- FTP sia in modalità active che passive



- HTTP con supporto SSL
- HDFS
- Supporto nativo al protocollo Object S3 senza utilizzo di gateway esterni
- NDMP
- Rest API
- Supporto nativo al protocollo del framework di calcolo parallelo Hadoop (HDFS v1, v2 e v3)

Supporto al Cloud

La soluzione deve poter supportare la possibilità di eseguire tiering verso Storage di tipo cloud, sia verso cloud privati che verso i maggiori provider di cloud pubblici (Amazon, Azure, Google). L'accesso al dato archiviato avvenire tramite il filesystem della soluzione NAS, ed i file non dovranno essere quindi spostati integralmente sullo storage Cloud. Non ci dovrà essere quindi un cambio di cartella o di protocollo di accesso per i file archiviati. Il tiering dovrà essere completamente trasparente alle applicazioni o agli utenti che utilizzano lo storage NAS.

Deduplica

Lo storage deve poter supportare meccanismi di riduzione dello spazio fisico occupato, tramite algoritmi di deduplica del dato.

Tali algoritmi dovranno essere eseguiti sull'interno filesystem della NAS e sui differenti Tier di storage presenti all'interno della soluzione.

Non saranno accettati validi meccanismi di deduplica che agiscono a livello di singolo volume/tier, in quanto saranno ritenuti non efficienti.

Il sistema deve offrire la possibilità di deduplicare i file, in modalità post-process e senza significativi impatti di performance, con un block size di 8k.

4.2.5.2 Caratteristiche funzionali del sistema NAS

Di seguito sono riportati i requisiti funzionali della Componente NAS Scale-OUT che la fornitura dovrà rispettare:

ID requisito	Descrizione caratteristiche	Requisiti Minimi. Le caratteristiche che seguono si intendono per il sottosistema storage Tier2
R.T2.1	L'architettura storage deve essere di tipologia Scale-Out NAS e in un unico sottosistema, ovvero non composta da due o più sezioni separate per la parte "computazionale", di "accesso al file system" e "capacitiva"	Si
R.T2.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	Almeno 4 nodi in 4 Rack Unit
R.T2.3	Il sistema storage deve essere in grado di espandere a caldo le performance e la capacità linearmente.	Si
R.T2.4	Performance e capacità storage lineari devono poter essere raggiunte aggiungendo nodi storage, ciascuno con i suoi Dischi, Cache, I/O e potenza computazionale (CPU) per assicurare la scalabilità lineare e la crescita semplificata del sistema	Si
R.T2.5	Tutti i nodi storage/controller devono essere attivi, contribuendo in modo paritetico alle performance e alla capacità del sistema	Si
R.T2.6	Il sistema storage deve consentire la coesistenza di nodi di differenti generazioni di hardware, senza cambiamenti alla configurazione esistente e mentre il sistema è online. Deve consentire inoltre la dismissione di hardware di vecchia generazione se e quando richiesto.	Si
R.T2.7	L'architettura storage deve supportare il bilanciamento automatico e senza interruzione del servizio dei dati attraverso gli storage pool per ottenere performance ottimali e efficienza della capacità, in caso di espansioni successive del sistema.	Si

R.T2.8	Gli upgrade devono essere applicati senza il cambio della configurazione dei controller proposta.	Si
R.T2.9	Il sistema storage deve fornire l'accesso per una varietà di sistemi operativi (UNIX, MAC, Linux, Windows) usando tutti i protocolli standard: NFSv3, NFSv4, SMB1, SMB2.0 e SMB 3.0 (CIFS), HTTP, FTP, REST, HDFS (Hadoop v1, v2 e v3) ed S3. Tutti i protocolli devono essere inclusi senza licenze aggiuntive o ulteriore hardware.	Si
R.T2.10	Il sistema storage deve essere in grado di mixare dischi SAS, SATA e SSD all'interno di un unico file system, fornendo agli utenti finali e alle applicazioni capacità aggregata e la visione delle performance del sistema.	Si
R.T2.11	Il sistema storage deve consentire di creare differenti tier di capacità e performance composti di dischi di tipologia differente (SAS, SATA e SSD) con un file system unico. Il sistema storage è in grado di gestire il ciclo di vita dei dati e migrare i file tra i differenti tier, utilizzando politiche basate sull'età dei file, sul tipo, sulla dimensione e sulla posizione nelle directory.	Si
R.T2.12	Il sistema storage deve avere una cache coerente globale, scalabile quando vengono aggiunti più nodi al cluster	Si
File System e Scalabilità		
R.T2.13	Dimensione minima del singolo File System (capacità lorda)	Almeno 50PB
R.T2.14	N. massimo di nodi aggregabili in un unico sistema	Almeno 252
R.T2.15	Il file system deve supportare l'espansione a caldo dei nodi, senza interruzione del servizio, e permettere l'utilizzo immediato della capacità e delle performance aggiunte.	Si
R.T2.16	Il file system deve essere continuamente e automaticamente bilanciato su tutti i nodi e i dischi, per eliminare colli di bottiglia e zone calde.	Si
R.T2.17	Il file system deve sopportare la rottura di dischi e controller multipli, e fornire l'accesso ai dati con le performance desiderate. Il fornitore deve specificare i livelli di protezione supportati.	Si
R.T2.18	L'accesso dei client al file system e alle share deve essere automaticamente distribuito su tutti i nodi per ottimizzare le performance del sistema	Si
R.T2.19	Il file system deve permettere un numero illimitato di accessi client indipendentemente dal sistema operativo e dal protocollo.	Si
Integrità, Protezione e Disponibilità del dato.		
R.T2.20	Il sistema Storage deve poter supportare le snapshot a livello di volume e directory fino a 1024 snapshot per directory	Si
R.T2.21	Il sistema Storage deve utilizzare un meccanismo di protezione dei dati basato su "erasure coding" (N+M)	Si
R.T2.22	Il sistema storage deve poter supportare il guasto contemporaneo di almeno due dischi o di un intero nodo senza perdita dei dati.	Si
R.T2.23	Il meccanismo di protezione deve supportare fino al guasto contemporaneo di quattro dischi o quattro nodi (con la presenza di un numero sufficiente di nodi complessivi) senza interruzione del servizio	Si
R.T2.24	Il sistema storage deve avere funzionalità di Journal File System. Il journaling accelera i tempi di ricostruzione per gli storage media ripristinabili richiedendo la scrittura nel file solo dei blocchi nuovi/cambiati	Si
R.T2.25	Il sistema storage deve rimanere completamente online e con tutti i dati accessibili in caso di un fallimento di un intero nodo.	Si
R.T2.26	Il sistema storage deve consentire di modificare le impostazioni e i livelli di protezione del dato a caldo e senza disservizio	Si
R.T2.27	Il sistema storage deve consentire di modificare il livello di protezione del dato in maniera granulare a livello sistema, directory o file	Si
R.T2.28	Il sistema storage deve supportare la quota utenti con limiti soft o hard	Si

	ed Over Provisioning.	
R.T2.29	Il sistema storage deve supportare il Reporting avanzato e l'analisi delle performance, analisi del trend dello storage e strumenti di capacity planning	Si
R.T2.30	Il sistema storage deve supportare nativamente la possibilità di replicare i dati su un sistema remoto, tramite meccanismi di replica asincrona.	Si
R.T2.31	Il sistema storage deve poter offrire supporto al protocollo NDMP per integrazione con soluzioni di backup	Si
R.T2.32	Il sistema storage deve poter offrire meccanismi di deduplica per la riduzione dello spazio fisico occupato	Si
R.T2.33	Il sistema storage deve poter offrire il tiering del dato verso cloud privati e/o pubblici (Amazon, Azure, Google)	Si
R.T2.34	Il sistema storage deve poter supportare il WORM con meccanismi di protezione di tipo locking e compliance con le regolamentazioni SEC 17a-4	Si
Gestione e Amministrazione		
R.T2.35	Il sistema storage deve offrire l'interfaccia Web e la CLI	Si
R.T2.36	Il sistema storage deve il monitoring tramite protocollo l'SNMP	Si
R.T2.37	Il sistema storage deve supportare l'autenticazione degli utenti e degli amministratori con NIS, LDAP e Active Directory	Si
R.T2.38	Il sistema storage deve supportare la scansione con l'Antivirus attraverso il protocollo iCAP.	Si
R.T2.39	Il sistema storage deve fornire il monitoraggio della capacità ed il reporting a livello directory, utenti e gruppi	Si
R.T2.40	Il sistema storage deve supportare lo storico delle performance e la loro analisi.	Si
R.T2.41	Il sistema storage deve fornire funzionalità di monitoraggio remoto e di "chiama a casa" al fine di allertare il fornitore di eventuali fallimenti e/o richieste di manutenzione.	si
R.T2.42	Il sistema storage deve supportare l'integrazione con più domini Active Directory (mount-point esportato per "cliente") anche non in trust	Si, almeno 3 domini diversi non in trust
R.T2.43	Il sistema storage deve poter supportare funzioni di Auditing e la possibilità di esportare i log tramite protocollo CEE o Syslog	Si

4.2.5.3 Caratteristiche tecniche e licenze software del sistema NAS

Di seguito sono riportati i requisiti minimi del Tier della componente di storage capacitivo che la fornitura NAS dovrà rispettare:

ID requisito	Descrizione caratteristiche	Requisiti Minimi. Requisiti Iniziali di Storage con capacità di configurazione minime
R.T2.C2.1	Numero di nodi nella configurazione di base	Almeno 4
R.T2.C2.2	Spazio RAW capacitivo con dischi SATA di almeno:	120TB
R.T2.C2.3	Spazio RAW con dischi SSD (cache)	Almeno 1 disco da 400Gb
R.T2.C2.4	Tipologia di interfacce di front-end verso i sistemi server	10GbE SFP+
R.T2.C2.5	Numero di interfacce 1GbE per nodo (management)	1
R.T2.C2.6	Numero di interfacce 10GbE per nodo (front-end)	2
R.T2.C2.7	Numero di interfacce 10GbE per nodo (back-end)	2



R.T2.C2.8	Licenza software per la gestione della rete, degli accessi e del failover delle porte	SI
R.T2.C2.9	Licenza software per la gestione delle Quote	SI
R.T2.C2.10	Licenza software per la gestione delle Snapshot	SI
R.T2.C2.11	Licenza software per il supporto al protocollo HDFS	SI
R.T2.C2.12	Software di monitoring e reportistica avanzato	SI

4.2.6 Rack Enclosures and Professional Services

Dovranno essere forniti uno o più armadi rack (Rack Enclosures) per apparecchiature informatiche robusti e ad elevata densità energetica (30 kW) con capacità di carico elevata (sino a 1500kg), aventi dimensioni minime 42 Unità, 700 mm (larg) x 1200 mm (prof) x 2000 mm (alt), per ospitare tutte le apparecchiature HW della fornitura. Gli armadi dovranno essere dotati di 4 montanti 19" con la numerazione delle unità, porta anteriore singola (microforata), porta posteriore doppia (microforata), porte apertura massima a 260°, piedini di livellamento, kit messa a terra, maniglie con apertura a quarto di giro, con serratura. Gli armadi dovranno essere dotati di barre di alimentazione intelligenti (PDU) in numero adeguato ad alimentare tutti gli apparati della fornitura. Le PDU dovranno poter misurare le principali grandezze elettriche ed ambientali.

Devono essere previsti, quale parte integrante della proposta, i servizi professionali, erogati da tecnici qualificati e di alto livello (preferibilmente dal vendor stesso della soluzione), necessari all'installazione fisica, la messa in opera e la prima configurazione. Al termine delle attività il sistema HTC dovrà essere:

- Correttamente collegato alla rete di alimentazione elettrica e la ridondanza di alimentazione essere stata testata con successo;
- Correttamente connesso alla rete Cluster Network e Management Network;
- Ogni componente dovrà essere stata montata configurata e collaudata;
- Il sistema HTC dovrà essere operativo al 100% delle funzionalità prevista e ogni sua eventuale componente software aggiornata alla versione che verrà ritenuta, dal personale tecnico preposto alle attività, più idoneo al funzionamento in ambiente di produzione;
- L'intero sistema HTC descritto in figura 2.1 dovrà essere configurato e testato con successo.

4.2.6.1 Servizi di formazione

Devono essere previsti, quale parte integrante della proposta, delle attività di formazione, erogati da tecnici qualificati di alto livello, necessari per garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione per il personale del CNR. Le attività di formazione potranno prevedere almeno una sessione ° 1 Workshop di 8 ore da svolgere in presenza o in modalità telematica, oppure n° 2 sessioni di Training-on-the-Job di 4 ore l'una.

NAPOLI DATACENTER Core 3: NAS Storage (Codice univoco bene: PIR01_00016_366556)

Per il sotto sistema Core 3 si richiede la fornitura di nr. 2 nodi di espansione del sistema NAS descritto nel paragrafo 2.2.5 con singolo Tier capacitivo con la configurazione hardware riportata nella seguente tabella:

ID requisito	Descrizione caratteristiche	Requisiti Minimi. Requisiti Iniziali di Storage con capacità di configurazione minime
R.T2.C3.1	Numero di nodi nella configurazione di base	Almeno 2
R.T2.C3.2	Spazio RAW con dischi SATA di almeno:	60TB
R.T2.C3.3	Spazio RAW con dischi SSD (cache)	Almeno 1 disco da 400Gb



R.T2.C3.4	Tipologia di interfacce di front-end verso i sistemi server	10GbE SFP+
R.T2.C3.5	Numero di interfacce 1GbE per nodo (management)	1
R.T2.C3.6	Numero di interfacce 10GbE per nodo (front-end)	2
R.T2.C3.7	Numero di interfacce 10GbE per nodo (back-end)	2

NAPOLI DATACENTER Core 4: NAS Espansione
(Codice univoco bene: PIR01_00016_366605)

Per il sotto sistema Core 4 si richiede la fornitura di nr. 4 nodi di espansione del sistema NAS descritto nel paragrafo 2.2.5 con singolo Tier capacitivo con la configurazione hardware riportata nella seguente tabella:

ID requisito	Descrizione caratteristiche	Requisiti Minimi. Requisiti Iniziali di Storage con capacità di configurazione minime
R.T2.C4.1	Numero di nodi nella configurazione di base	Almeno 4
R.T2.C4.2	Spazio RAW con dischi SATA di almeno:	120TB
R.T2.C4.3	Spazio RAW con dischi SSD (cache)	Almeno 1 disco da 400Gb
R.T2.C4.4	Tipologia di interfacce di front-end verso i sistemi server	10GbE SFP+
R.T2.C4.5	Numero di interfacce 1GbE per nodo (management)	1
R.T2.C4.6	Numero di interfacce 10GbE per nodo (front-end)	2
R.T2.C4.7	Numero di interfacce 10GbE per nodo (back-end)	2

5. Lotto 2 - Workstation di calcolo con GPU

Il Lotto 2 riguarda la fornitura di nr. 2 workstation di calcolo con GPU che saranno fornite ed installate nell'Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso il Comprensorio Olivetti - Via Campi Flegrei 34 – 80078 Pozzuoli (NA), denominate, in accordo con le regole del PON, “**PC-process-x2 new**”.

La base di gara per il Lotto 2 è di €102.000,00 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 2, cui il mancato “possesso” o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà **l'esclusione dalla procedura**:

Le due workstation dovranno essere basate su piattaforme altamente integrate con fattore di forma di tipo tower con scheda madre biprocessore. I processori delle workstation di calcolo devono essere della famiglia Intel Xeon Platinum.

5.1 Processori

Per quanto riguarda i processori, i requisiti minimi che dovranno essere soddisfatti sono i seguenti:

- Ciascuna workstation dovrà essere dotata di 2 processori multi-core Intel Xeon Platinum 8280 (2.7GHz, 4.0GHz Turbo, 28C, 10.4GT/s 3UPI, 38.5MB, HT (205W)) DDR4-2933;
- Ogni processore dovrà avere un numero di core fisici di almeno 28 (**valore massimo ammissibile pari a 32 core**);
- La frequenza del processore dovrà essere ≥ 2 GHz;
- Ogni processore dovrà avere almeno 38,5 MB di cache.

5.2 Memoria

I requisiti relativi della memoria sono i seguenti:

- Ciascuna workstation dovrà essere equipaggiata con almeno 512 GB di RAM;

- Ciascuna workstation dovrà essere dotata di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 2933 MHz;
- I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;
- I canali di memoria delle CPU dovranno essere popolati interamente ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali;
- Non sarà permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.

5.3 Storage locale

Ciascuna workstation dovrà essere dotata di almeno:

- Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 8TB 7.2krpm in configurazione RAID 5.
- Nr 2 SSD in configurazione RAID 1 (implementato in hardware) su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 1TB.

5.4 GPU

Ogni workstation dovrà essere equipaggiata con almeno N.1 GPU NVIDIA RTX A6000 dotata di 48 GB di memoria RAM.

5.5 Connettività Ethernet

Ciascuna workstation dovrà essere dotata di:

- Almeno nr. 2 porte 1Gbps Ethernet copper;
- Almeno nr. 2 porte 10Gbps Ethernet copper.

5.6 Tastiera, Mouse, Monitor e accessori

Ciascuna workstation dovrà essere dotata di:

- Nr. 1 tastiera e nr. 1 mouse;
- Nr. 1 monitor 27" 4k;
- Masterizzatore DVD, porte USB 3.0 e tutti i cavi/accessori per il corretto funzionamento della workstation.

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori dei due nodi di calcolo con GPU:

GPU Nodes – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.WKS.1	Numero di workstation	2
R.WKS.2	Fattore di forma tower	Si
CPU		
R.WKS.3	Dual Intel Xeon Platinum 8280 (2.7GHz, 4.0GHz Turbo, 28C, 10.4GT/s 3UPI, 38.5MB, HT (205W)) DDR4-2933	Si
Memoria		
R.WKS.4	Quantità di memoria RAM installata	512GB
R.WKS.5	la workstation dovrà essere dotata di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 2933 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si
R.WKS.6	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si



Storage		
R.WKS.7	Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 8TB 7.2krpm in configurazione RAID 5	Si
R.WKS.8	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 1TB.	Si
GPU		
R.WKS.9	GPU NVIDIA RTX A6000 dotata di 48 GB di memoria RAM.	Si
Connettività Ethernet		
R.WKS.10	Due porte 1GbE copper.	Si
R.WKS.11	Due porte 10 GbE copper	Si
Tastiera, Mouse, Monitor e accessori		
R.WKS.12	Nr. 1 tastiera e nr. 1 mouse	Si
R.WKS.13	Nr. 1 monitor 27" 4k	Si
R.WKS.14	Masterizzatore DVD, porte USB 3.0 e tutti i cavi/accessori per il corretto funzionamento della workstation	Si

6. Lotto 3 -Nodo di calcolo con GPU

Il Lotto 3 riguarda la fornitura ed installazione di nr. 1 nodo di calcolo con GPU che sarà dislocato presso l'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche - Via Santa Sofia 62, 95123 Catania, denominato, in accordo con le regole del PON **"Calcolo new"**.

La base di gara per il Lotto 3 è di €38.023,77 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 3, cui il mancato "possesso" o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà **l'esclusione dalla procedura**:

Il nodo di calcolo componenti il sistema HTC dovrà essere basato su piattaforme altamente integrate con fattore di forma di tipo rack mount con scheda madre biprocessore con densità non superiore a 2RU/nodo. I processori dei nodi di calcolo devono essere della famiglia AMD EPYC. L'alimentazione dovrà essere ridondata in modalità 1+1. La caduta di un alimentatore non deve determinare alcuna variazione delle prestazioni e/o della potenza di calcolo generata dai nodi contenuti nello chassis. Tutti i nodi dovranno essere dotati di un board management controller (BMC) compatibile IPMI versione 2.0 o superiore e Redfish. Il BMC dovrà essere dotato di interfaccia di rete almeno 1Gbps Base-T dedicata. Il BMC dovrà consentire almeno il monitoraggio delle ventole (se presenti), della temperatura dei processori e scheda madre, la gestione remota dell'alimentazione elettrica e la misura remota della potenza assorbita dal sistema.

Dovranno inoltre essere supportati:

- I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI;
- Funzionalità di virtual console & vMedia;
- funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni;
- Il protocollo Redfish (RESTful API);
- Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware;
- Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente;
- Funzionalità di rollback del Firmware;
- Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni;
- Funzionalità di Secure Default Password;



- Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE);
- Supporto Active Directory e autenticazione LDAP;
- Il protocollo SNMP v3;
- Funzionalità di IP Blocking;
- Funzionalità di TLS 1.2 communication
- Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento.

6.1 Processori

Per quanto riguarda i processori, i requisiti minimi che dovranno essere soddisfatti sono i seguenti:

- Il nodo dovrà essere dotato di 2 processori multi-core AMD EPYC™ 7352 (2nd generation) o superiore (2nd o 3rd generation);
- Ogni processore dovrà avere un numero di core fisici di almeno 24;
- La frequenza del processore dovrà essere ≥ 2 GHz;
- Ogni processore dovrà avere almeno 128 MB di cache L3

6.2 Memoria

I requisiti relative alla memoria sono i seguenti:

- Il nodo dovrà essere equipaggiato con almeno 384 GB di RAM;
- Il nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 3200 MHz;
- I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;
- I canali di memoria delle CPU dovranno essere popolati interamente ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali;
- Non sarà permesso combinare moduli di memoria con differente dimensione, tipo, velocità o fabbricante.

6.3 Storage locale

Ciascun nodo dovrà essere dotato di:

- Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 8TB 7.2krpm in configurazione RAID 6 implementata in hardware mediante controller dotato di almeno 4GB di cache e capace di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap;
- Nr 2 SSD in configurazione RAID 1 (implementato in hardware) su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 480GB. I dischi dovranno avere funzionalità hot-swap.

6.4 GPU

Il nodo dovrà essere equipaggiato con almeno N.1 GPU NVIDIA con architettura Volta V100 dotata di interconnessione nVLink ed almeno 32 GB di memoria RAM. Nel caso di più offerta con più di una GPU queste dovranno esse interconnesse alle CPU in maniera bilanciata (2 GPU per ogni CPU), mediante un canale di tipo PCIe x16 dedicato e non condiviso con altri dispositivi.

6.5 Connettività Ethernet nodi di calcolo con GPU

Il nodo dovrà essere dotato di:

- Almeno n. 1 scheda di rete per interfacciarsi Cluster Network di interconnessione ad alta velocità, con porta dedicata e velocità di 25Gbs Ethernet;
- Almeno una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN) le cui caratteristiche sono descritte nel paragrafo xx.

Di seguito sono riportati i requisiti minimi obbligatori dei due nodi di calcolo con GPU:



GPU Nodes – Requisiti Minimali Obbligatori		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.GPU.Nodes.1	Numero di nodi	1
R.GPU.Nodes.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	≤ 2 nodo/RU
Board Management Controller		
R.GPU.Nodes.3	Interfaccia BMC con porta dedicata ad 1Gbps	Si
R.GPU.Nodes.4	<p>La BMC deve supportare almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI; - Funzionalità di virtual console & vMedia; - funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni; - Il protocollo Redfish (RESTful API); - Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware; - Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente; - Funzionalità di rollback del Firmware; - Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni; - Funzionalità di Secure Default Password; - Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE); - Supporto Active Directory e autenticazione LDAP; - Il protocollo SNMP v3; - Funzionalità di IP Blocking; - Funzionalità di TLS 1.2 communication. - Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento 	Si
CPU		
R.GPU.Nodes.5	Il nodo è dotato di N. 2 CPU AMD EPYC™ 7352 (2nd generation) 24c, 128MB cache L3	Si
Memoria		
R.GPU.Nodes.6	Quantità di memoria RAM installata	384GB
R.GPU.Nodes.7	Il nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 2666 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si
R.GPU.Nodes.8	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si
R.GPU.Nodes.9	Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolando sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU	Si
Storage		
R.GPU.Nodes.10	Nr 5 HDD SAS aventi capacità non inferiore a 4TB 7.2krpm in configurazione RAID 6 implementata in hardware mediante controller dotato di almeno 4GB di cache e capace di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6). I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si

R.GPU.Nodes.11	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al requisito precedente) su scheda dedicata cadauno avente capacità minima pari a 480GB. I dischi dovranno avere funzionalità Hot-Swap	Si
GPU		
R.GPU.Nodes.12	N.1 GPU NVIDIA V100 dotata di interconnessione nVLink ed almeno 32 GB di memoria RAM. Nel caso di più offerta con più di una GPU queste dovranno esse interconnesse alle CPU in maniera bilanciata (2 GPU per ogni CPU), mediante un canale di tipo PCIe x16 dedicato e non condiviso con altri dispositivi.	Si
Connettività Cluster Network e Management Network		
R.GPU.Nodes.13	Due porte 25GbE SFP28. Ogni porta deve garantire il supporto per Switch Independent Partitioning (NPAR) fino a 16 partizioni e il supporto dei protocolli RoCE, RoCEv2 e iWARP.	Si
R.GPU.Nodes.14	Una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).	Si

7. Lotto 4 - Sistema di archiviazione a lungo termine

Il Lotto 4 riguarda la fornitura ed installazione di un sistema di archiviazione a lungo termine che sarà dislocato nell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso il Campus Universitario - Strada Prov.le Lecce-Monteroni – 73100 Lecce, denominato, in accordo con le regole del PON, **“Sistema di archiviazione a lungo termine per il servizio di backup”**.

La base di gara per il Lotto 4 è di €414.100,00 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 4, cui il mancato “possesso” o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà **l'esclusione dalla procedura**:

7.1 Premessa

Negli anni passati i sistemi di storage per il backup dei dati basati su supporto a nastro magnetico (o “tape library backup”) è stato a lungo lo strumento di eccellenza per la protezione dei dati. Tuttavia, l'evoluzione tecnologica in questo settore rende disponibile sistemi sempre più sicuri e performanti e soprattutto più flessibili. In particolare, le principali tecnologie che meglio indirizzano le operazioni di backup come evoluzione della tape library rientrano in tre modalità principali:

- **Virtual tape library (VTL):** Una delle prime applicazioni di backup è stata quella di emulare i drive a nastro. L'emulazione consiste nel presentare al sistema utilizzatore una Tape Library equivalente ad una Tape Library Fisica, con la differenza che il sistema emulante immagazzina lo spazio su storage e non su tape. Usare una soluzione VTL significa che non c'è alcuna necessità di cambiare software o processi, che girano semplicemente in modo più rapido. Tuttavia essa è ancora in gran parte orientata verso il ripristino di sistema e le opzioni di restore sono più o meno le stesse di un sistema a nastro reale. In generale i nastri virtuali possono ancora essere clonati dal software di backup su nastri reali in background per memorizzazione a lungo termine. Questo processo è conosciuto con la sigla D2D2T ossia disk to-disk-to-tape. Le VTL più semplici occupano una porzione di spazio file, creano file sequenziali e li trattano come i nastri in modo tale che il set salvato è il medesimo di un nastro reale. Questo significa anche sprecare spazio in quanto viene allocata su disco l'intera capacità del nastro anche se il volume a nastro non è pieno. Le VTL più avanzate risolvono questo inconveniente basandosi su tecniche di virtualizzazione. In particolare si tratta di un processo di thin provisioning, che alloca un volume logico della capacità voluta, ma non scrive fisicamente su disco fino al momento in cui ci sono dati reali da scrivere.



- **Disk-to-disk (D2D):** Un sistema D2D comporta un backup verso una appliance dedicata basata su disco o su un array di dischi SATA a basso costo, ma questa volta il disco agisce come disco e non come nastro. La maggior parte delle applicazioni di backup supportano questa tecnica. L'accesso ai singoli file diventa più facile, anche se un backup di sistema diventa più lento che con una VTL. Il vantaggio di non emulare un nastro è quello di liberarsi dalle sue limitazioni. I sistemi D2D lavorano come storage ad accesso casuale, e non sequenziale. Questo permette al dispositivo di inviare e ricevere diversi stream di file concorrenti o di ripristinare singoli file senza fare la scansione dell'intero volume di backup. Un sistema D2D può utilizzare una cartuccia a disco rimovibile invece di un nastro. In questo caso il vantaggio sta nella velocità di backup e recovery, mentre la cartuccia a disco può essere spostata e immagazzinata fuori sede tanto quanto una a nastro.
- **Continuous data protection (CDP):** La CDP, talvolta anche chiamata protezione dei dati in tempo reale, cattura e replica i cambiamenti a livello di file quando avvengono, permettendo di ritornare indietro nel tempo e recuperare un file o un sistema in qualsiasi momento. I cambiamenti sono memorizzati a livello di byte o di blocco attraverso metadati che tengono traccia di quali blocchi sono cambiati e come. In questo modo non c'è la necessità, come capita spesso, di ricostruire un file: il sistema di protezione continua dei dati semplicemente restituisce la versione esistente in un certo momento. Qualsiasi cambiamento successivo va ripristinato in qualche altro modo all'interno dell'applicazione. Una soluzione CDP è possibile solo su disco, non su nastro, dato che si basa sull'accesso casuale ai dati memorizzati. Un possibile aspetto negativo sta nel fatto che più granulare si rende il sistema CDP, maggiore è l'impatto sulle prestazioni del sistema e delle applicazioni. Una scelta potrebbe essere quella di tenere traccia e memorizzare i cambiamenti a un livello di alta granularità e poi convertire i dati oggetto di backup in snapshot puntuali per una recovery più facile. Ma se la soluzione è ben progettata la protezione dei dati avviene con un basso impatto su applicazioni e server.

A queste modalità innovative di backup, si affiancano processi di ottimizzazione del dato salvato, come la deduplica e la compressione.

Con deduplica si indica un processo per la riduzione dei dati, che consiste essenzialmente nell'evitare la ridondanza dei dati in un sistema di backup. Per affrontare questo processo entra in azione un motore di deduplica, che si serve di specifici algoritmi per identificare e eliminare i file ridondanti o blocchi di dati.

Il metodo di deduplica basato sui blocchi si suddivide in due varianti:

- La deduplica con una lunghezza dei blocchi predefinita: in una deduplica con una lunghezza dei blocchi predefinita l'algoritmo suddivide i file in segmenti della stessa lunghezza,
- La deduplica con una lunghezza dei blocchi variabile: in una deduplica con la lunghezza dei blocchi variabile non viene stabilita alcuna lunghezza standard e quindi l'algoritmo divide i dati in blocchi diversi di lunghezza variabile a seconda dei dati da elaborare. Chiaramente questo metodo è quello preferibile in quanto aumenta l'efficienza della deduplica.

Se i dati ridondanti vengono eliminati già prima del trasferimento alla destinazione di memorizzazione, si parla di una deduplica alla sorgente. In questo caso il motore di deduplica è integrato nel software di backup. Le informazioni ridondanti vengono eliminate direttamente nel file system della sorgente dati. Qui il software di backup scansiona i blocchi modificati a intervalli regolari e li compara con quelli che sono stati già salvati sul dispositivo di backup. Se si trova un blocco ridondante, verrà ignorato e non incluso nel prossimo backup. Se un file è stato rielaborato, il software di backup trasmette solo la nuova parte.

Mentre un algoritmo di deduplica cerca gli stessi segmenti di dati in file diversi e sostituisce quelli ridondanti tramite segnaposti che rimandano a questi, i procedimenti di compressione dei dati senza perdite si servono delle cosiddette rappresentanze. In questo caso i segmenti che si ripetono più volte in un file vengono sostituiti da una rappresentazione molto più ridotta.

Sono innumerevoli i vantaggi offerti dalla deduplica e compressione, innanzitutto la possibilità di operare un backup e ripristino dei dati più veloce e frequente, di ridurre i costi dell'hardware, ottimizzando in media fino a



30 volte lo spazio di archiviazione su disco, e conseguentemente di velocizzarne le procedure ed i meccanismi di protezione.

7.2 Caratteristiche del sistema di storage server per il servizio di backup

Il sistema di archiviazione a lungo termine per il servizio di backup dovrà includere i seguenti componenti/servizi:

- Un sistema hardware di storage server di backup di classe Enterprise su disco con almeno una capacità raw disponibile di 350TB;
- Software di backup per ambiente VMware vSphere;
- Licenze software necessarie al funzionamento del suddetto sistema;
- Due nodi fisici dedicati per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup;
- Servizi professionali necessari alla progettazione, all'installazione, alla configurazione, all'integrazione, al training on the job, all'attivazione del nuovo;
- Servizi di garanzia, manutenzione e assistenza specialistica per tutte le componenti hardware e software oggetto dell'appalto per un periodo di 36 mesi, e tipologia Mission Critical.

Di seguito vengono elencati i **Requisiti Progettuali Vincolanti (RPV)** richiesti per il sistema di storage server per il servizio di backup:

- RPV-1. Modalità di backup:** La soluzione HW e SW per il servizio di backup dovrà poter operare secondo le tre modalità operative precedentemente descritte (VTL, D2D e CDP) ossia il sistema dovrà poter operare per qualche carico di lavoro come una Tape Library in modalità evoluta (modalità VTL) e per altri con possibilità di effettuare backup su disco in modalità D2D oppure CDP.
- RPV-2. Backup rapidi:** a fronte di una crescita dei dati, la soluzione proposta deve rispettare finestre di backup molto ridotte con l'elaborazione della deduplica a monte, cioè a livello di sorgente.
- RPV-3. Restore rapidi:** il sistema deve essere in grado, in caso di un errore e/o una perdita di dati di ripristinare le informazioni entro tempi brevissimi.
- RPV-4. Verifica end-to-end:** il sistema durante l'esecuzione del backup deve poter effettuare il controllo delle checksum in linea ossia subito dopo la scrittura dei dati inviati e nel caso di errori rilevati essi devono essere corretti immediatamente senza la necessità di riavviare il job di backup.
- RPV-5. Protezione del dato:** Il sistema deve prevedere la salvaguardia dei dati con meccanismi per evitare situazioni in cui si verifichi il danneggiamento dei dati con l'aggiunta di nuovi che a volte ne determina la sovrascrittura. Il sistema deve proteggere dalla perdita di dati nell'eventualità anche di un'interruzione dell'alimentazione prima che tutti i dati possano essere scritti su disco.
- RPV-6. Abilitazione per il cloud:** il sistema deve essere in grado di fare cloud tiering semplice ed efficiente dei dati con retention a lungo termine. Inoltre il sistema deve eseguire in modo nativo il tiering dei dati deduplicati su public, private o hybrid cloud. Ciò significa che deve essere possibile spostare dati in maniera trasparente e sicura dal sistema al cloud, senza necessità di virtual appliance o gateway cloud separati. Il dato spostato in cloud deve essere il dato deduplicato, permettendo non solo di occupare una banda di WAN decisamente inferiore rispetto alla copia dell'intero dato, ma anche che lo spazio Cloud di cui si necessita e che di conseguenza si deve acquistare, sia pari alla dimensione già ottimizzata del dato deduplicato.
- RPV-7. Disaster recovery (DR):** il sistema deve poter replicare su un sito di disaster recovery in modo efficiente usando una deduplica cross-site in modo da ridurre al minimo la larghezza di banda ed i costi della WAN.
- RPV-8. Cloud DR:** il sistema completo del software di backup deve essere in grado di copiare macchine virtuali protette direttamente dal sistema on-premises verso un sistema di Public Cloud (AWS, VMware Cloud su AWS o Azure) per l'orchestrazione e l'automazione dei test di DR, e garantisce semplici DR Fail-over e Fail-back di workload Tier2 da e verso il cloud in uno scenario di disastro. Il Failover deve richiedere solo 3 click e il FailBack soltanto due. La possibilità di effettuare la copia del backup direttamente su object storage in Cloud con conversione automatica delle copie delle macchine virtuali



in formato attivabile in Cloud per il restore in cloud, è una funzionalità fondamentale per chiunque voglia sfruttare il Cloud al massimo

- RPV-9. Segmentazione a lunghezza variabile nel sistema target:** il sistema deve effettuare una deduplica efficiente utilizzando una segmentazione a lunghezza variabile. Nello specifico, durante l'acquisizione di dati il sistema deve suddividere in modo intelligente il flusso in base alla struttura naturale dei dati. Quindi deve stabilire se ciascun segmento è univoco prima di comprimerlo e di archivarlo con il fine di identificare un maggior numero di segmenti duplicati e quindi rapporti di deduplica più elevati.
- RPV-10. Deduplica in linea:** il sistema deve eseguire la deduplica in linea, a mano a mano che il flusso di backup entra nel sistema, e memorizzare su disco solo elementi univoci ottimizzando i requisiti di storage e quindi i costi di gestione e di ingombro del sistema.
- RPV-11. Protezione dell'investimento:** Il sistema proposto dovrà prevedere la possibilità di sostituzione dei controller con modelli di nuova generazione, lasciando tutti i dati di backup in loco in modo da garantire un'adeguata protezione dell'investimento, un miglioramento delle prestazioni di backup e della scalabilità senza interruzione delle operazioni.
- RPV-12. Software per le operazioni di backup:** la soluzione proposta deve comprendere anche il software che deve eseguire le operazioni di backup e ripristino in maniera veloce ed efficiente, riducendo le dimensioni dei dati di backup nel client prima di trasferirli in rete e archivarli. Il software deve consentire di ripristinare rapidamente i backup in un unico passaggio, eliminando così il problema di ripristinare i backup completi e i successivi backup incrementali per raggiungere il recovery-point desiderato. Non sono accettati software o possibili scelte di backup incrementali. Il software deve garantire una deduplica dei dati con segmenti a lunghezza variabile a livello sorgente. Ciò consente di garantire che la deduplica globale dei dati lato client sia più efficiente, riducendo nettamente la quantità di dati inviati e archiviati, eliminando i colli di bottiglia del backup e riducendo i tempi di esecuzione di quest'ultimo. Il software dovrà fare il backup di ambienti virtualizzati basati su VMware vSphere quindi dovrà sfruttare la funzione CBT (Changed Block Tracking) di VMware per velocizzare i processi di backup e restore. Il software deve consentire il ripristino rapido in un solo passaggio di singoli file o di immagini di virtual machine complete sulla virtual machine originale, su una nuova virtual machine o su una già esistente. Il software deve poter accedere in tempo reale alle immagini delle virtual machine memorizzate sul sistema di backup, con la possibilità di usare vMotion per riportarle nell'ambiente di produzione, senza alcuna interruzione delle attività. Infine il software deve integrarsi in vSphere Web Client di VMware, in modo da eseguire i backup e i ripristini senza lasciare mai vSphere.
- RPV-13. Unica interfaccia di gestione:** il sistema target e software devono poter essere gestiti da un'unica interfaccia grafica.

Si richiede anche che la combinazione di appliance, storage e software di backup forniti siano tali da soddisfare i seguenti requisiti **AGID** riguardanti il backup:

- **ABSC 10 (CSC 10): COPIE DI SICUREZZA:** Procedure e strumenti necessari per produrre e mantenere copie di sicurezza delle informazioni critiche, così da consentirne il ripristino in caso di necessità.
- **ABSC 13 (CSC 13): PROTEZIONE DEI DATI:** Processi interni, strumenti e sistemi necessari per evitare l'esfiltrazione dei dati, mitigarne gli effetti e garantire la riservatezza e l'integrità delle informazioni rilevanti.

Inoltre, la soluzione proposta deve soddisfare anche alcuni tra i punti chiave espressi dal **GDPR**:

- **GDPR prevede** infatti di doversi assicurare che non solo la *confidenzialità* del dato debba essere garantita ma anche la sua *disponibilità* ed *integrità*, attraverso la completa *resilienza del sistema* indipendentemente dalla sua dislocazione.
- **GDPR richiede** che siano implementate appropriate tecnologie e misure organizzative al fine di assicurare l'appropriato livello di sicurezza al rischio individuate.



- **GDPR consiglia** d'implementare sistemi che siano intrinsecamente in grado di garantire la privacy e la sicurezza del dato in modo da agevolarne l'adozione.

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecnico/funzionali minime obbligatorie del sistema di storage server per il servizio di backup. Saranno escluse dalla procedura di gara le offerte tecniche che non rispettino uno o più Requisiti Tecnico/Funzionali (RTF) riportati in tabella.

Caratteristiche generali		
Requisito	Funzionalità Richieste	Descrizione
RTF-1	Appliance di backup	La soluzione deve essere costituita da un sistema che deve presentarsi come un "appliance" rack-mountable in cui l'hardware (server/controller più espansioni a disco per la conservazione dei dati) e il software (gestione e verifica dei dati, emulazione delle librerie fisiche, processi di deduplicazione, encryption, ecc.) sono integrati nativamente.
Caratteristiche hardware		
Requisito	Funzionalità Richieste	Descrizione
RTF-2	Spazio disco e scalabilità	Il sistema deve essere equipaggiato con almeno 350 TB raw di spazio disco utile. I sistemi devono essere espandibili senza cambiare chassis e quindi mediante il semplice inserimento di dischi e/o DAE (Disk Array Enclosure).
RTF-3	Dischi Hot- Spare	Il sistema deve prevedere almeno 1 disco spare per ogni raid group.
RTF-4	Connettività	Il sistema deve essere equipaggiato con almeno 4 porte 1/10Gb Optical.
RTF-5	Alta affidabilità dei componenti	Il sistema deve prevedere l'alta affidabilità a livello locale, almeno per i seguenti componenti: alimentatori, ventole, Dual Path per la connettività verso i dischi dati.
RTF-6	Numero di Stream	Il sistema deve supportare un numero minimo di connessioni (stream) concorrenti di scrittura/lettura pari a 405/112.
RTF-7	Gestione dei guasti	Il ripristino dei componenti disco, alimentatore e ventola non deve comportare alcun disservizio.
Funzionalità software		
Requisito	Funzionalità Richieste	Descrizione
RTF-8	Deduplicazione dei dati	Il sistema deve poter effettuare una deduplica dei dati per garantire un'ottimizzazione dello spazio disco utilizzato.
RTF-9	Compatibilità certificata con software di backup	Il sistema deve essere certificato da una matrice di compatibilità fornita dal produttore dei sistemi a garanzia della completa compatibilità e interoperabilità con almeno i seguenti software di backup: Dell EMC Networker, Veritas NetBackup, Veeam, IBM Spectrum, Commvault, Dell EMC Avamar.
RTF-10	Supporto Istant Access	Il sistema deve garantire l'integrazione con le funzionalità di Istant access offerte dai software dei seguenti vendor: Veritas NetBackup, Veeam, Dell EMC Avamar, Dell EMC Networker.
RTF-11	Protocolli di connessione e performance	Il sistema deve supportare almeno i protocolli NAS (CIFS/NFS v.3 e 4), OST/DDBoost o equivalente, anche contemporaneamente.
RTF-12	Replica Remota dei dati deduplicati	Il sistema deve supportare meccanismi di replica IP-based. I dati devono essere replicati in modalità deduplicata e compressa. Deve essere possibile abilitare le funzionalità di bandwidth throttling e di ottimizzazione dell'utilizzo della banda, nel caso la banda disponibile fosse piuttosto limitata.

RTF-13	Replica Remota dei dati deduplicati	Il sistema deve supportare repliche di tipo one-to-one, one-to-many, many-to-one e cascading indipendentemente dal protocollo utilizzato (NFS/CIFS, OST/DDBoost o equivalente)
RTF-14	Encryption	Il sistema deve permettere l'abilitazione della funzionalità di encryption dei dati in modalità INLINE, criptando i dati prima che vengano scritti sui dischi e anche durante la replica remota dei dati. La funzionalità deve usare librerie validate e certificate dalla FIPS 140-2 con algoritmi Advanced Encryption Standard (AES) a 256-bit.
RTF-15	Quote	Il sistema deve permettere la configurazione di quote per aree di backup sia soft limit (invio di una notifica al superamento della quota) che hard limit (della scrittura del dato al superamento della quota).
Amministrazione di sistema		
Requisito	Funzionalità Richieste	Descrizione
RTF-16	Gestione del sistema	Il sistema deve poter essere gestito da un'unica console con interfaccia grafica web-based. Inoltre devono poter essere acceduti via SSH, Telnet, FTP, HTTP, e HTTPS.
RTF-17	Gestione del sistema	Il sistema deve offrire reportistica e supporto SNMP
RTF-18	Gestione del sistema	Il sistema deve includere funzionalità di misurazione della capacità logica e fisica utilizzata, a livello di Storage Unit (OST o equivalente), Share NFS/CIFS.
RTF-19	Reportistica	Il sistema deve fornire una reportistica giornaliera dello stato di occupazione del sistema, del rapporto di compressione medio e giornaliero, e dello stato delle componenti hardware

7.2.1 Nodi per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup.

Di seguito sono riportati i requisiti minimi dei nodi fisici dedicati per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup.

Nodi per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup.		
Criterio	Descrizione	Richiesta Minima
R.BK.NODES.1	Numero di nodi	2
R.BK.NODES.2	Dimensione dei nodi in termini di Rack Unit	≤ 1 nodo/RU
R.BK.NODES.3	Chassis dotato di alimentatori aventi classe di efficienza energetica Platinum	Si
R.BK.NODES.4	Numero Slot PCIe x16 Low-Profile liberi per futura espansione del sistema	1
Board Management Controller		
R.BK.NODES.5	Interfaccia BMC con porta dedicata ad 1Gbps	Si
R.BK.NODES.6	<p>La BMC deve supportare almeno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I protocolli per la gestione remota quali almeno: VNC, Java & HTML5 GUI; <ul style="list-style-type: none"> - Funzionalità di virtual console & vMedia; - funzionalità di scheduling dell'aggiornamento automatico del BIOS e del firmware dei componenti interni; <ul style="list-style-type: none"> - Il protocollo Redfish (RESTful API); - Funzionalità di lock-down della Server Configuration e del Firmware; - Aggiornamenti Firmware firmati digitalmente; 	Si

	<ul style="list-style-type: none"> - Funzionalità di rollback del Firmware; - Funzionalità di protezione di aggiornamenti firmware dei componenti interni: <ul style="list-style-type: none"> - Funzionalità di Secure Default Password; - Funzionalità di cancellazione sicura di tutti i dispositivi storage interni al server (ISE); <ul style="list-style-type: none"> - Supporto Active Directory e autenticazione LDAP; <ul style="list-style-type: none"> - Il protocollo SNMP v3; - Funzionalità di IP Blocking; - Funzionalità di TLS 1.2 communication. - Funzionalità di telemetria dei parametri di funzionamento 	
CPU		
R.BK.NODES.7	Il nodo è dotato di N. 1 CPU Intel Intel® Xeon® E-2224 3.4GHz, 8M cache, 4C/4T	Si
Memoria		
R.BK.NODES.8	Quantità di memoria RAM installata	32GB
R.BK.NODES.9	Ciascun nodo dovrà essere dotato di memorie del tipo DDR-4 registered ECC ed operanti, nel sistema fornito, ad una frequenza effettiva di almeno 2666 MHz; I moduli di memoria offerti dovranno essere approvati e certificati dal costruttore della scheda madre;	Si
R.BK.NODES.10	I canali di memoria dovranno essere popolati per intero ed in maniera bilanciata (almeno 1 DIMM per canale di ogni CPU) ed in base alle indicazioni fornite sia dal produttore del processore, sia dal produttore della scheda madre al fine di ottenere le prestazioni ottimali	Si
R.BK.NODES.11	Dovrà essere possibile espandere successivamente la memoria del sistema senza rimuovere o sostituire la memoria esistente e popolando sempre per intero ed in maniera bilanciata i canali di memoria delle CPU	Si
Storage		
R.BK.NODES.12	Nr 2 HDD da 1,2TB 10krpm SAS. Controller RAID in HW in grado di implementare almeno i livelli RAID 0,1,10,5,6 e dotato di almeno 4GB cache. I dischi utilizzati devono essere Hot-Swap	Si
R.BK.NODES.13	Nr 2 SSD M.2 SATA in configurazione RAID 1 (implementato in hardware mediante controller DISGIUNTO da quello di cui al requisito precedente) cadauno avente capacità minima pari a 480Gb. I dischi SSD utilizzati devono essere Hot-Swap	Si
Connettività		
R.BK.NODES.14	Due porte 25GbE SFP28. Ogni porta deve garantire il supporto per Switch Independent Partitioning (NPAR) fino a 16 partizioni e il supporto dei protocolli RoCE, RoCEv2 e iWARP.	Si
R.BK.NODES.15	Una porta 1GbE Base-T afferente alla BMC e connessa alla rete OOB di Management Network (MN).	Si

7.2.2 Software nodi per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup

Il sistema operativo installato sui 2 nodi per i servizi DNS e NTP di supporto al sistema di backup dovrà essere Red Hat Enterprise Linux a 64bit (Physical Nodes) nella sua ultima versione stabile. In particolare dovranno essere fornite le seguenti licenze:



Requisito	Quantità	SKU	Descrizione
2 nodo di login fisico biprocessore (2 sockets per nodo)	2	RH00004F3	Red Hat Enterprise Linux Server, Standard (Physical or Virtual Nodes)

7.3 Servizi professionali

Dovranno essere descritte tutte le attività necessarie per la fornitura della soluzione proposta per indirizzare le tematiche dell'installazione, configurazione e implementazione delle componenti hardware e software del sistema di storage server per il servizio di backup.

I sistemi dovranno essere consegnati in una area messa a disposizione dal CNR. Una volta installati gli apparati, i materiali di risulta (Imballi) dovranno essere ritirati e smaltiti a norma di legge.

Tutte le attività si intendono comprensive di ogni onere relativo al trasporto, facchinaggio, consegna, posa in opera, asporto dell'imballaggio e di qualsiasi altra attività ad esse strumentale.

In particolare dovranno essere erogati i seguenti servizi:

- Disimballaggio del materiale e relativo ritiro e smaltimento degli imballi;
- Posizionamento dei sistemi nella posizione definitiva concordata con il CNR;
- Installazione fisica dell'hardware fornito;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici;
- Ethernet cabling e passaggio dei cavi Ethernet tra i racks e verso gli switch di centro-stella e tra gli apparati di rete e sistemi di Storage;
- Configurazione degli apparati di rete per il collegamento alla rete WAN e altri sistemi di networking del CNR;
- Configurazione software di backup;
- Integrazione tra software di backup e appliance;
- Implementazione e configurazione backup degli ambienti Virtuali;
- Implementazione e configurazione backup in modalità VTL e/o
- Implementazione e configurazione backup in modalità D2D e/o
- Implementazione e configurazione backup in modalità CDP;
- Rilascio delle guide di configurazione;
- Rilascio delle guide di operatività, gestione e manutenzione del sistema.

7.4 Servizi di formazione

Il presente paragrafo descrive i requisiti relativi alle attività di formazione che dovranno essere incluse nella fornitura. In particolare vengono esplicitate le attività minime attese nel contesto della formazione per gli operatori del CNR che saranno identificati a valle dell'assegnazione del contratto, durante una specifica fase di definizione puntuale di tale iniziativa che dovrà comunque contemplare:

- definizione dettagliata delle tematiche proposte nelle sessioni di formazione;
- piano di formazione;
- identificazione operatori da formare;
- modalità specifiche di erogazione;
- aspetti logistici delle sessioni di formazione.

Le attività di formazione dovranno prevedere quanto segue:



- n° 1 Workshop di 8 ore, in aula o in modalità telematica;
- n° 2 sessioni di Training-on-the-Job di 3 ore.

Come anticipato il piano di formazione, che indicherà le date e gli orari di tali momenti, sarà concordato con il CNR; l'indicazione generale è che i workshop vengano completati prima del rilascio formale del sistema storage server per il servizio di backup e che le sessioni di Training-on-the-Job vengano effettuate durante il periodo di Supporto Post-rilascio.

8. Lotto 5 - Workstation grafiche ad alte prestazioni e Sistemi Desktop NAS Storage

Il Lotto 5 riguarda la fornitura dei seguenti beni - nr. 3 workstation grafiche ad alte prestazioni e nr. 8 sistemi Desktop NAS Storage Synology compresi i servizi di installazione che saranno eseguiti nell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Area della Ricerca di Potenza - C.da S. Loja - 85050 Tito Scalo (PZ), denominati, in accordo con le regole del PON "UAV_HW".

La base di gara per il Lotto 5 è di €83.300,00 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 5, cui il mancato "possesso" o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà **l'esclusione dalla procedura**:

8.1 Caratteristiche delle nr. 3 workstation grafiche ad alte prestazioni

Si richiede la fornitura di nr. 3 workstation grafiche ad alte prestazioni, complete di monitor da 27" 5K, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Cabinet ITEK Midi Tower M.ATX/ATX Silent fonoassorbente
- Alimentatore CORSAIR 850W TX850M semi-modulare 80 Plus Gold
- Mainboard ASROCK INTEL Serie 11 Z590 PCIE 4.0 X16 DDR4 128GB 2.5 GBLAN ATX
- CPU INTEL CORE 11 I9-11900 2.5G 65W 14NM BOX 8C/16T SK1200 UHD750
- Dissipatore Cooling Hydro CORSAIR H60 CPU cooler a liquido per CPU Intel
- RAM DIMM DDR4 2666 128GB (4 X 32GB) GOODRAM CL19
- SSD SAMSUNG 980 M.2 PCIE 4.0 NVME 1TB
- Scheda video Nvidia Quadro RTX 8000 GDDR6 da 48GB – n.04 DisplayPort
- Kit tastiera+mouse LOGITECH nero wireless
- Sistema Operativo Microsoft Windows 10 Pro X64 Ita 1PK OEM DVD
- Monitor IIYAMA 27" Ultra Slimline 3840x2160 4K UHD IPS EDGE to EDGE (4ms, 13cm height adj. stand, 300cd/m², DVI, HDMI, DisplayPort, Speakers, USB-HUB (2x3.0)

8.2 Caratteristiche dei sistemi nr. 8 Desktop Synology NAS

Si richiede la fornitura di nr. 8 sistemi Desktop Synology NAS Storage aventi ciascuno le seguenti caratteristiche minime:

- CONNETTIVITÀ: Numero porte LAN: 4, Velocità LAN: 10 / 100 / 1000, Numero porte USB: 3;
- STORAGE: Numero Bay Totali: 8;
- PROTOCOLLI: Cifs, SMB, AFP, NFS, Http, Https, FTP, Ftps, Rsync, Iscsi;
- LIVELLI RAID: Raid 0, Raid 1; Raid 5, Raid 6, Jbod; Synology Hybrid RAID Basic JBOD RAID 0 RAID 1 RAID 5 RAID 6 RAID 10;
- CARATTERISTICHE TECNICHE: Tipo File Systems: Btrfs / EXT4 (INTERNAL), Btrfs / EXT4 / EXT 3 / FAT /



- NTFS / HFS+ / exFAT* (EXTERNAL), Supporto RAID: Sì, Supporto IP: IPv4/IPv6
- CARATTERISTICHE FISICHE: Formato Chassis: Desktop
- Completo di N.08 HDD SYNOLOGY 12TB 3.5" SATA 7200RPM 256MB CACHE

8.3 Servizi di installazione NAS

- Inizializzazione, installazione e configurazione Sistema Operativo e software gestionali
- Upgrade del Sistema Operativo all'ultima versione
- Installazione e configurazione in rete delle Workstation
- Upgrade Firmware NAS all'ultimo aggiornamento disponibile
- Installazione e configurazione in rete dei NAS
- Configurazione dei NAS secondo il livello RAID da Voi scelto
- Configurazione dei NAS per l'accesso da remoto
- Installazione e configurazione periferiche locali e di rete

9. Lotto 6 - Workstation grafica, Notebook e Sistema Desktop NAS Storage

Il Lotto 6 riguarda la fornitura ed installazione dei seguenti beni - nr. 1 workstation grafica, nr. 1 notebook e nr. 1 sistema Desktop NAS Storage - che saranno dislocati nell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso il Campus Universitario - Strada Prov.le Lecce- Monteroni – 73100 Lecce, denominati, in accordo con le regole del PON ***“PC_supporto_strumentazione”***.

La base di gara per il Lotto 6 è di €7.478,00 IVA esclusa.

Segue il dettaglio delle Caratteristiche tecniche minime obbligatorie del Lotto 6, cui il mancato “possesso” o il mancato raggiungimento anche di uno solo dei requisiti minimi esposti comporterà **l'esclusione dalla procedura**:

9.1 Caratteristiche della workstation grafica

Si richiede la fornitura di nr. 1 workstation grafica avente le seguenti caratteristiche minime:

- Cabinet Tower
- Intel Xeon Bronze 3204 (1.9 GHz, 6 C.)
- RAM: 32G
- 1° disco rigido SATA da 3.5”, 1TB, 7200 rpm
- 2° disco rigido: unità SSD SATA AG Enterprise da 2.5”, 1.92 TB
- Scheda grafica: Radeon™ Pro WX
- Masterizzatore interno DVD
- Connettività senza fili
- Kit tastiera + mouse
- Sistema Operativo Microsoft Windows 10 Pro X64
- Monitor 24 pollici HD

9.2 Caratteristiche del notebook

Si richiede la fornitura di nr. 1 notebook avente le seguenti caratteristiche minime:

- MacBookPro
- Display Retina da 16 pollici
- Processore: Intel Core i9 8-core di nona generazione a 2,3GHz (Turbo Boost fino a 4,8GHz)



- RAM 32GB di memoria DDR4 a 2666MHz
- SSD da 2TB
- Scheda video: AMD Radeon Pro 5500M con 8GB di memoria GDDR6
- Sistema operativo Mac OS

9.3 Caratteristiche del sistema Desktop NAS

Si richiede la fornitura di nr. 1 sistema Desktop NAS Storage avente le seguenti caratteristiche minime:

- Processore quad-core Intel Pentium N3710 da 1,6 GHz con memoria DDR3L da 4 GB
- Protezione completa tramite password e crittografia dei volumi AES a 256 bit
- Supporto per RAID 0;1;5;10; JBOD
- Software di backup automatico per PC
- Disco da 24 T
- Coprocessore grafico Intel HD Graphics

10. Avvio e termine dell'esecuzione del contratto

10.1 Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC), sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), dopo che il contratto è divenuto efficace, dà avvio all'esecuzione della prestazione, fornendo all'Aggiudicatario tutte le istruzioni e direttive necessarie e 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.

10.2 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.

10.3 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, effettua, in contraddittorio con l'Aggiudicatario medesimo, i necessari accertamenti e trasmette al RUP, entro i successivi 5 giorni, il certificato di ultimazione delle prestazioni, che ne rilascerà copia conforme all'Aggiudicatario.

11. Penalità

- 11.1 Per ogni giorno solare di ritardo nell'esecuzione della fornitura (*e posa in opera*) oggetto del presente contratto 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.
- 11.2 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 30 (trenta) giorni solari 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.
- 11.3 Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 10% (dieci 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 danno patito.
- 11.4 Gli inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione di penali di cui ai precedenti periodi verranno contestati all'Aggiudicatario per iscritto.
- 11.5 L'Aggiudicatario dovrà comunicare in ogni caso le proprie deduzioni nel termine massimo di 5 (cinque)



giorni lavorativi dalla stessa contestazione. Qualora dette deduzioni non siano accoglibili a giudizio della Stazione Appaltante ovvero non vi sia stata risposta o la stessa non sia giunta nel termine indicato, si applicheranno le penali sopra indicate.

- 11.6 Le penali verranno regolate dalla Stazione Appaltante, o sui corrispettivi dovuti all'Aggiudicatario per le forniture già effettuate oppure sulla garanzia definitiva. In quest'ultimo caso la garanzia definitiva dovrà essere reintegrata entro i termini fissati dalla Stazione Appaltante.

12. Modalità di resa

- 12.1 Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2010 - DAP (Delivered At Place) presso le sedi del Consiglio Nazionale delle Ricerche indicate nel paragrafo § 3 del presente Capitolato Tecnico.
- 12.2 Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2010 - DDP (Delivered Duty Paid) presso le sedi del Consiglio Nazionale delle Ricerche indicate nel paragrafo § 3 del presente Capitolato Tecnico.
- 12.3 Tutti gli operatori economici sono obbligati, incluso nel prezzo contrattuale d'appalto:
- A stipulare un contratto di assicurazione per la parte di trasporto sotto la loro responsabilità;
 - Allo scarico della merce;
 - Ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

13. Oneri ed ulteriori obblighi dell'Aggiudicatario

L'aggiudicatario:

- 13.1 Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto del presente contratto, 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.
- 13.2 Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni contrattuali dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.
- 13.3 È direttamente responsabile dell'inosservanza delle clausole contrattuali anche se questa dovesse derivare dall'attività del personale dipendente di altre imprese a diverso titolo coinvolto.
- 13.4 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.
- 13.5 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 altro dovesse accadere al personale di cui si avvarrà l'Aggiudicatario nell'esecuzione del contratto.
- 13.6 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.
- 13.7 Si obbliga:
- Ad eseguire le prestazioni oggetto del presente contratto 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 del presente contratto, nonché secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute nel presente contratto e nei suoi allegati;
 - 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;
 - A consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
 - A consegnare le schede tecniche delle singole apparecchiature fornite;
 - A consegnare i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale oppure, in alternativa, a stampa;
 - A consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature



suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc.

14. Sicurezza sul lavoro

- 14.1 L'Aggiudicatario si assume la responsabilità per gli infortuni del personale addetto, che dovrà essere opportunamente addestrato ed istruito.
- 14.2 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.
- 14.3 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 la Stazione Appaltante.
- 14.4 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.
- 14.5 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.
- 14.6 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.

15. Divieto di cessione del contratto

- 15.1 È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 105, comma 1 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- 15.2 Per quanto riguarda le modificazioni soggettive che comportino cessioni di azienda e atti di trasformazione, fusione e scissione relative all'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 106 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.
- 15.3 L'Aggiudicatario è tenuto a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni modificazione intervenuta negli assetti proprietari e nella struttura organizzativa.

16. Verifiche e controlli

- 16.1 Durante l'esecuzione del contratto il Direttore dell'Esecuzione del Contratto si riserva la facoltà e il diritto di effettuare in qualunque momento verifiche e controlli sulla regolare esecuzione dei medesimi e di eseguire accertamenti sui prodotti e sulle attrezzature utilizzate, riservandosi la facoltà di ricusarli, ove fossero ritenuti non idonei nonché il diritto di fare ripetere l'esecuzione dei servizi qualora svolto senza osservare le prescrizioni del presente capitolato. La Stazione Appaltante si asterrà dal formulare osservazioni direttamente ai dipendenti dell'Appaltatore e rivolgerà le eventuali osservazioni al referente tecnico dell'Appaltatore.
- 16.2 In caso di mancata esecuzione il relativo corrispettivo non verrà liquidato e saranno applicate le penali di cui al paragrafo § 11.

17. Verifica di conformità della fornitura

- 17.1 La fornitura sarà soggetta a verifica di conformità per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito 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.
- 17.2 Le attività di verifica saranno effettuate entro 30 (trenta) giorni solari dalla data di consegna (*e posa in opera*) della fornitura.



- 17.3 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.
- 17.4 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.
- 17.5 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.

18. Fatturazione e pagamento

- 18.1 L'Aggiudicatario di ciascun lotto dovrà emettere fattura/e, in accordo alle regole del PON, per ogni nome breve del bene e corrispondente codice univoco del bene cui si riferisce il singolo importo del bene, fermo restando che il singolo importo del bene in fattura non può eccedere la base di gara riportata nella tabella seguente.

L'Aggiudicatario di ciascun lotto dovrà, altresì, riportare il nome breve del bene ed il codice univoco del bene in fattura, utilizzando i dati della tabella seguente:

Lotto	Nome breve del bene	Codice univoco bene	Singolo importo bene base di gara
1	NAPOLI DATACENTER Core 1	PIR01_00016_364973	€ 214.350,00
	NAPOLI DATACENTER Core 2	PIR01_00016_365022	€ 202.950,00
	NAPOLI DATACENTER Core 3: NAS Storage	PIR01_00016_366556	€ 64.600,00
	NAPOLI DATACENTER Core 4: NAS Espansione	PIR01_00016_366605	€ 32.400,00
2	PC-process-x2	PIR01_00016_280877	€ 102.000,00
3	CALCOLO	PIR01_00016_155071	€ 38.023,77
4	Sistema di archiviazione a lungo termine per il servizio di backup	PIR01_00016_399792	€ 414.100,00
5	UAV_HW	PIR01_00016_262191	€ 83.300,00
6	PC_supporto_strumentazione	PIR01_00016_260455	€ 7.478,00

Durante l'esecuzione del contratto, se necessario, saranno fornite all'Aggiudicatario le ulteriori informazioni necessarie e le relative richieste di natura amministrativa ai fini della produzione del rendiconto del progetto al Ministero dell'Università e Ricerca.

- 18.2 Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale l'Aggiudicatario stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia emetterà 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 all'Ente. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "split payment". In caso di Aggiudicatario straniero la fattura dovrà essere cartacea.
- 18.3 Il pagamento della fattura avverrà entro 30 (trenta) giorni solari dalla data del Certificato di verifica di conformità con esito positivo, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari.
- 18.4 La fattura dovrà contenere i seguenti dati, pena il rifiuto della stessa:
- Intestazione: Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche – Piazzale Aldo Moro, 7 – 00185 Roma (RM);
 - Il Codice Fiscale della Stazione Appaltante 80054330586;
 - La Partita IVA 0211831106;



- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG del lotto cui si riferisce;
- Il CUP: B27E19000030007;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) della Stazione Appaltante: M6PTIJ (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo imponibile;
- 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 della fattura;
- L'oggetto del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

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

18.6 In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 11); 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.

19. Tracciabilità dei flussi finanziari

- 19.1 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.
- 19.2 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.
- 19.3 L'Aggiudicatario si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Roma della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

20. Risoluzione del contratto

- 20.1 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.
- 20.2 Per quanto non previsto nel presente paragrafo, si applicano le disposizioni di cui al Codice Civile in materia di inadempimento e risoluzione del contratto.
- 20.3 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:
- a) Mancata reintegrazione della cauzione eventualmente escussa entro il termine di 10 (dieci) giorni lavorativi dal ricevimento della relativa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
 - b) Nei casi di cui ai precedenti paragrafi:
 - Obblighi dell'Aggiudicatario;
 - Oneri ed ulteriori obblighi dell'Aggiudicatario;
 - Sicurezza sul lavoro;
 - Divieto di cessione del contratto.



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



21. Riservatezza

- 21.1 L'Aggiudicatario ha l'obbligo di mantenere e di far mantenere riservati i dati e le informazioni di cui venga in possesso, di non divulgarli in alcun modo e in qualsiasi forma e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo per scopi diversi da quelli strettamente necessari all'esecuzione delle prestazioni contrattuali.
- 21.2 L'Aggiudicatario è, inoltre, responsabile per l'esatta osservanza da parte dei propri dipendenti, consulenti e collaboratori di quest'ultimi, degli obblighi di riservatezza anzidetti.
- 21.3 In caso di inosservanza degli obblighi di riservatezza, la Stazione Appaltante ha la facoltà di risolvere di diritto il presente contratto, fermo restando il risarcimento, da parte dell'Aggiudicatario, di tutti i danni derivanti.
- 21.4 La violazione dei disposti del presente paragrafo, da parte sia dell'Aggiudicatario sia del proprio personale, costituirà uno dei motivi di giusta causa di risoluzione del contratto.

* * * * *