

**PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL D. LGS. N. 36/2023, PER L'AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI N. 1 CLUSTER DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI (HPC) E RELATIVI ACCESSORI (LOTTO 1) e N. 1 CLUSTER DI CALCOLO IPERCONVERGENTE (LOTTO 2), PER IL POTENZIAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA DI RICERCA JERICO-RI, CON IL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA SULLA BASE DEL MIGLIOR RAPPORTO QUALITÀ/PREZZO, NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4, COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 3.1 PROGETTO "ITINERIS" CUP B53C22002150006**

## **CAPITOLATO TECNICO**

**LOTTO 1 CIG A03D16B811 - CPV 30236000-2 – CUI F80054330586202300722**

**LOTTO 2 CIG A03D171D03 - CPV 30236000-2 – CUI F80054330586202300723**

<b>1.</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA</b>	<b>5</b>
2.1.	LOTTO 1 – CIG A03D16B811 – FORNITURA DI N. 1 CLUSTER DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI (CLUSTER HPC) E RELATIVI ACCESSORI	5
	ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA	11
2.1.1.	INSTALLAZIONE E AVVIO OPERATIVO	11
2.1.2	FORMAZIONE	12
2.1.3	GARANZIA	12
2.1.4	ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE	12
2.1.5	PERSONALIZZAZIONE DEL SOFTWARE	13
2.2	LOTTO 2 – CIG A03D171D03 – FORNITURA DI N. 1 CLUSTER DI CALCOLO IPERCONVERGENTE	13
	PREMESSA	13
	CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ MINIME DELLA FORNITURA	15
	GRAPHIC PROCESSING UNIT	16
	SOFTWARE DI VIRTUALIZZAZIONE	16
	CONSOLE DI MANAGEMENT CENTRALIZZATA	16
	STORAGE PRIMARIO	17
	AGGIORNAMENTO DELL'INTERA SOLUZIONE MEDIANTE UN UNICO BUNDLE SOFTWARE CERTIFICATO	17
	DEPLOY AUTOMATICO DEL CLUSTER	17
	AUTOMATIC SCALE OUT	17
	SISTEMA DI PROTEZIONE CONTINUA DEI DATI	18
	INTEGRAZIONE CON SISTEMA DI NETWORKING PREESISTENTE	18
	RIEPILOGO DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	18
	ULTERIORI CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA	22
<b>3</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA</b>	<b>24</b>
3.1	LUOGO DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE	24
3.2	TERMINI DI CONSEGNA E INSTALLAZIONE	24
<b>4</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO</b>	<b>25</b>
4.1	AVVIO DELL'ESECUZIONE	25
4.2	SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE	25
4.3	TERMINE DELL'ESECUZIONE	25
<b>5</b>	<b>PENALI</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>MODALITÀ DI RESA</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO</b>	<b>27</b>

8	SICUREZZA SUL LAVORO .....	28
9	DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO.....	28
10	VERIFICA DI CONFORMITÀ DI FORNITURE.....	28
11	FATTURAZIONE E PAGAMENTO .....	29
12	TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI .....	31
13	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....	31

## 1. PREMESSE

la Stazione appaltante Istituto di Scienze Marine del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ISMAR-CNR) intende procedere mediante procedura di gara all'affidamento della fornitura, installazione e resa operativa dell'hardware di seguito descritto, per lo sviluppo del Sistema di Calcolo e DataCentre distribuito dedicato al potenziamento dell'infrastruttura di ricerca Joint panEuropean Research Infrastructure of Coastal Observatories (JERICO-RI), gestita dall'ISMAR-CNR. L'affidamento, suddiviso in 2 lotti funzionali, da consegnare presso la Sede ISMAR di Lerici (si veda successivo paragrafo § 3), è legato alle Attività 5.9 e 8.7 del progetto ITINERIS per l'incremento delle osservazioni biologiche in ambiente costiero e lo sviluppo di un Virtual Research Environment.

I prodotti offerti dovranno essere dotati di un'etichetta ambientale di tipo I secondo la UNI EN ISO 14024, oppure EPA ENERGY STAR oppure dovrà esserci una dichiarazione del produttore che attesti che il consumo tipico di energia elettrica (Etec), calcolato per ogni dispositivo offerto, non superi il TEC massimo necessario (Etec-max) in linea con quanto descritto nell'Allegato III dei criteri GPP UE, ovvero dovranno avere le dichiarazioni di conformità/di rispetto delle normative REACH (Regolamento (CE) n.1907/2006), RoHS (Direttiva 2011/65/EU e s.m.i.), Compatibilità elettromagnetica (Direttiva 2014/30/UE e s.m.i.).

Per quanto riguarda i prodotti di tipo server e storage dovranno anche avere la dichiarazione di conformità alla normativa Ecodesign Regolamento (EU) 2019/424.

Le caratteristiche minime delle sopraindicate attrezzature specialistiche sono dettagliatamente descritte al successivo paragrafo § 2.

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 inoltre essere conforme alle vigenti normative europee in materia di sicurezza.

Per ogni lotto l'offerta presentata dal concorrente deve comprendere tutte le spese relative a:

- 1) Trasporto, inclusivo dell'assicurazione;
- 2) Installazione, qualora prevista;
- 3) Partecipazione alla verifica di conformità;
- 4) Programma di addestramento del personale, qualora previsto;
- 5) Pratiche e dichiarazioni di esportazione doganale qualora previsto.

Inoltre, l'offerta deve comprendere l'eventuale ritiro e smaltimento degli imballaggi e dei materiali di risulta da effettuare nel pieno rispetto della normativa vigente.

## 2. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ E DOTAZIONI MINIME DELLA FORNITURA

L'offerta del concorrente deve rispettare per ogni lotto tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime della fornitura stabilite nel presente paragrafo, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D.Lgs. 36/2023 (codice) l'offerente dimostra, nella propria offerta, con qualsiasi mezzo appropriato, compresi i mezzi di prova di cui all'articolo 105 del codice, che le soluzioni proposte ottemperano in maniera equivalente alle prestazioni, ai requisiti funzionali e alle specifiche tecniche prescritti nel presente documento.

### 2.1. LOTTO 1 – CIG A03D16B811 – FORNITURA DI N. 1 CLUSTER DI CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI (cluster HPC) E RELATIVI ACCESSORI

Il presente lotto riguarda la fornitura di un sistema di calcolo ad alte prestazioni, denominato anche sistema o cluster di calcolo HPC (High Performance Computing), costituito da componentistica di ultima generazione e rappresentante lo stato dell'arte nel settore, inclusivo degli applicativi software per la *Data Science*. Il cluster dovrà essere basato su sistema operativo Linux e costituito da 9 (nove) nodi di calcolo dual-CPU (Central Processing Unit) di ultima generazione, tra i quali un nodo dotato di hardware GPU (Graphic Processing Unit) adatto all'accelerazione di algoritmi di Artificial Intelligence (AI). Tutti i nodi dovranno essere interconnessi da un'infrastruttura di rete ad alta velocità e bassa latenza. Il sistema dovrà essere fisicamente compatto e gestito da un *nodo master* in modo centralizzato. Il cluster dovrà includere uno o più applicativi software per l'amministrazione centralizzata delle risorse di calcolo e per la messa a disposizione di ambienti interattivi multiutente "chiavi in mano" per l'esecuzione di carichi di lavoro AI- & Data Science-oriented.

L'intera fornitura dovrà includere un servizio di supporto tecnico come meglio specificato nel seguente paragrafo 2.1.4. "Assistenza tecnica, supporto e manutenzione".

Nella tabella seguente si fornisce un elenco sintetico dei macro-elementi hardware e software del cluster HPC oggetto della fornitura, associando ad essi una sigla che verrà utilizzata più sotto per dettagliarne le specifiche tecniche:

QUANTITÀ RICHIESTA	DESCRIZIONE	SIGLA ASSOCIATA
1	SERVER CON FUNZIONE DI NODO MASTER PER LA GESTIONE CENTRALIZZATA DEL CLUSTER HPC	MASTER_SERVER
2	SERVER CONTENENTE QUATTRO NODI DI CALCOLO DUAL-CPU (SERVER QUAD-NODE)	CPU_SERVER_QUAD_NODE
1	SERVER DOTATO DI GPU ADATTE ALL'ACCELERAZIONE DI ALGORITMI AI-ORIENTED	GPU_SERVER

1	INFRASTRUTTURA DI RETE PER L'INTERCONNESSIONE DEI NODI AI FINI DEL CALCOLO AD ALTE PRESTAZIONI E PER L'AMMINISTRAZIONE DEI NODI	HPC_NETWORKING
1	ARMADIO RACK 19" E ACCESSORI	ARMADIO_RACK
1	SOFTWARE PER L'AMMINISTRAZIONE E L'OTTIMIZZAZIONE DEL CLUSTER HPC	MANAGEMENT_SOFTWARE
1	SOFTWARE PER LA GESTIONE INTERATTIVA DI CARICHI DI LAVORO AI- & DATA SCIENCE - ORIENTED	DATA_ANALYSIS_SOFTWARE

Nelle seguenti schede si specificano i requisiti minimi per ognuno dei componenti sopra elencati.

<b>MASTER_SERVER (QUANTITÀ RICHIESTA: 1)</b> (RUOLO DI GESTIONE CENTRALIZZATA DEL CLUSTER HPC)	
QUANTITÀ	DESCRIZIONE COMPONENTE
1	<b>CHASSIS</b> 2U RACKMOUNT CHASSIS. 920W REDUNDANT POWER SUPPLIES. N. 12 HOT-SWAP 3.5" SAS/SATA DRIVE BAYS.
1	<b>MOTHERBOARD</b> SYSTEM ON CHIP (SOCKET SP3) FOR SINGLE AMD EPYCTM 7002/7003 SERIES PROCESSORS. N. 8 DDR4-3200MH RDIMM/LRDIMM 3200MHZ ECC 288-PIN GOLD-PLATED. EXPANSION SLOTS: 5 PCI-E 4.0 X16, 2 PCI-E 4.0 X8. M.2 INTERFACE: 2 PCI-E 4.0 X4. M.2 FORM FACTOR: 2280, 22110. M.2 KEY: M-KEY. LAN: 2 RJ45 GIGABIT ETHERNET LAN PORTS, 1 RJ45 DEDICATED IPMI LAN PORT.
1	<b>CPU</b> AMD® EPYC® 7443P PROCESSOR. SOCKET COUNT: 1P ONLY. 24CORES. 48THREADS. 128MB L3 CACHE. 4,00GHZ TURBO FREQUENCY. 165W MAX. Tdp. DDR4-3200 MEMORY TYPE
8	<b>RAM</b> DDR4-3200 REG. ECC 64 Gb MODULE, DUAL RANK. FULL BRAND MEMORY, TESTED AND CERTIFIED BY MANUFACTURER FOR THOROUGH COMPATIBILITY WITH PROPOSED SYSTEM.
1	<b>RAID ADAPTER</b> 12GB/S 16i-PORT SAS PCIE GEN 4.0 INTERNAL RAID ADAPTER. SUPPORT FOR RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60. 8GB DDR4 ONBOARD CACHE MEMORY – 2666MHZ. LOW PROFILE X8 PCIE GEN 4.0 ROOT COMPLEX INTERFACE.
1	EPYC 7000 SATA III 8 PORTS #
1	CACHEVAULT CVPM05
3	<b>Ssd</b> 2,5" SSD SATA READ-INTENSIVE. CAPACITY: 7.68TB. SEQUENTIAL READ (UP TO): 540 MB/S. SEQUENTIAL WRITE (UP TO): 520 MB/S. RANDOM READ: 95000 IOPS. RANDOM WRITE: 30000 IOPS. ENDURANCE RATING (DWPd): 1.5. MTTF: 3 MILLION DEVICE HOURS.
2	<b>Ssd</b> 2,5" SSD SATA READ-INTENSIVE. CAPACITY: 960GB. SEQUENTIAL READ (UP TO): 540 MB/S. SEQUENTIAL WRITE (UP TO): 520 MB/S. RANDOM READ: 95000 IOPS. RANDOM WRITE: 30000 IOPS. ENDURANCE RATING (DWPd): 1.5. MTTF:



	3 MILLION DEVICE HOURS.
1	BACKPLANE 2 BAYS SATA
3	BACKPLANE SAS/SATA 4 DISCHI
2	NVME M.2 SLOT
1	EMBEDDED ON CHIPSET GRAPHIC CARD INTEGRATED ON THE MOTHERBOARD
1	DEDICATED LAN 1GB/S FOR MANAGEMENT (IPMI)
2	NETWORK ADAPTER, PCI, 1000BASE-T, RJ-45 CONNECTOR. INTEGRATED ON THE MOTHER BOARD.
1	MELLANOX CX-6 VPI SINGLE-PORT QSFP56 100GB/S X16 CONNECTX®-6 VPI ADAPTER CARD, 100GB/S (HDR100, EDR 1b AND 100GBE), SINGLE-PORT QSFP56, PCIe3.0/4.0 X16, TALL BRACKET. HDR100.
1	DEDICATED BMC / IPMI 2.0 # MANAGEMENT DEVICE IN-BAND AND OUT-OF-BAND IN COMPLIANCE WITH IPMI 2.0 STANDARDS

CPU_SERVER_QUAD_NODE (QUANTITÀ RICHIESTA: 2) (RUOLO DI SERVER MULTI NODO DEL CLUSTER HPC PER WORKLOAD CPU)	
QUANTITÀ	DESCRIZIONE COMPONENTE
1	<b>CHASSIS</b> 2U 4NODE RACKMOUNTABLE CHASSIS. 2200W HOT PLUG REDUNDANT POWER SUPPLIES TITANIUM LEVEL. BAYS: N. 6 HOT-SWAP 2.5" SATA3 DRIVE BAYS. M.2 INTERFACE: 1 SATA/PCI-E 3.0 X4. M.2 FORM FACTOR: 2280, 22110
4	<b>MOTHERBOARD</b> SYSTEM ON CHIP (SOCKET SP3) FOR DUAL AMD EPYCTM 7002/7003 SERIES PROCESSORS. N. 16 DDR4-3200MH RDIMM/LRDIMM 3200MHZ ECC. EXPANSION SLOTS: N. 1 PCI-E 4.0 X16 LEFT RISER SLOT. N.1 PCI-E 4.0 X16 RIGHT RISER SLOT. N. 1 PCI-E 4.0 X24 PROPRIETARY SLOT. N. 1 PCI-E 4.0 X16 SIOM LAN NETWORKING SLOT. M.2 INTERFACE: 1 SATA/PCI-E 3.0 X4. M.2 FORM FACTOR: 22110, 2280. M.2 KEY: M- KEY. LAN: PROVIDED VIA SIOM + N. 1 RJ45 DEDICATED IPMI LAN PORT.
8	<b>CPU</b> AMD® EPYC® 7713 PROCESSOR. SOCKET COUNT: 1P/2P. 64CORES. 128THREADS. 256MB L3 CACHE. 2,0GHZ BASE FREQUENCY. 225W MAX. TDP. DDR4-3200 MEMORY TYPE
64	<b>RAM</b> DDR4-3200 REG. ECC 32 Gb MODULE, DUAL RANK. FULL BRAND MEMORY, TESTED AND CERTIFIED BY MANUFACTURER FOR THOROUGH COMPATIBILITY WITH PROPOSED SYSTEM.
4	EPYC 7000 SATA III 6 PORTS #
4	<b>SSD</b> SSD READ-INTENSIVE 1,92Tb M.2 PCI-Ex 4.0. FORM FACTOR 22X80. 80MM. ENDURANCE: 1.7 DWPD. 2M MTTF.
4	EMBEDDED ON CHIPSET GRAPHIC CARD INTEGRATED ON THE MOTHERBOARD
4	DEDICATED LAN 1GB/S FOR MANAGEMENT (IPMI)
4	ETHERNET NETWORK ADAPTER. DUAL PORT. 1GBE. FORM FACTOR: OCP MODULE.



**Venezia**  
Tesa 104 - Arsenale,  
Castello 2737/F  
30122 - Venezia, IT  
+39 041 2407911  
protocollo.ismar@pec.cnr.it  
www.ismar.cnr.it

**Bologna**  
Area della Ricerca  
di Bologna –  
Via Gobetti 101  
40129 - Bologna, IT  
+39 051 639 8891

**Lerici**  
Forte Santa Teresa,  
Pozzuolo di Lerici  
19032 - La Spezia, IT  
+39 0187 1788900

**Napoli**  
Calata Porta Di Massa  
Porto Di Napoli 80  
80133 - Napoli, IT  
+39 081 5423802

**Roma**  
Area della Ricerca  
di Roma 2 - Tor Vergata  
Via del Fosso del  
Cavaliere 100  
00133 - Roma, IT  
+39 06 45488634

**Trieste**  
Area Science Park  
Basovizza - Edificio Q2  
Strada Statale 14, km  
163.5 34149 - Trieste, IT  
+39 040 3756872

PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" -  
Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione"  
Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System  
CUP B53C22002150006



4	MELLANOX CX-6 VPI SINGLE-PORT QSFP56 100GB/S X16 CONNECTX®-6 VPI ADAPTER CARD, 100GB/S (HDR100, EDR 1b AND 100GbE), SINGLE-PORT QSFP56, PCIe3.0/4.0 X16, TALL BRACKET. HDR100.
4	DEDICATED BMC / IPMI 2.0 # MANAGEMENT DEVICE IN-BAND AND OUT-OF-BAND IN COMPLIANCE WITH IPMI 2.0 STANDARDS

GPU_SERVER (QUANTITÀ RICHIESTA: 1)	
(RUOLO DI NODO DI CALCOLO DEL CLUSTER HPC SPECIFICAMENTE CONFIGURATO PER WORKLOAD GPU)	
NOTA: IL TIPO DI GPU OFFERTA, SCELTO TRA LE OPZIONI DEFINITE IN TABELLA, DOVRÀ TENERE CONTO DEI TEMPI DI CONSEGNA RICHIESTI NEL PRESENTE CAPITOLATO	
QUANTITÀ	DESCRIZIONE COMPONENTE
1	<b>CHASSIS</b> 4U RACKMOUNT CHASSIS. REDUNDANT POWER SUPPLIES (CON POTENZA ADEGUATA RISPETTO AL NUMERO E TIPO DI GPU OFFERTE). N. 24 HOT-SWAP 2.5" SAS/SATA/NVME DRIVE BAYS.
1	<b>MOTHERBOARD</b> DUAL AMD EPYC 9004 SERIES PROCESSORS SOCKET SP5 SYSTEM ON CHIP. N.24 DIMM SOCKETS FOR REG. ECC DDR5 4800MHZ. GRAPHICS: ASPEED AST2600 BMC, 1 DEDICATED IPMI PORT. 1 PCIe 5.0 X16 AIOM NETWORKING SLOT. M.2 INTERFACE: 1 PCIe 3.0 X4.
2	<b>CPU</b> AMD® EPYC® 9534 PROCESSOR. SOCKET SP5 2P. 64CORES. 128THREADS. 256MB CACHE. 2,45GHZ FREQUENCY. 300W MAX TDP. DDR5-4800 MEMORY TYPE.
24	<b>RAM</b> DDR5-4800 REG. ECC 64 Gb MODULE, DUAL RANK. FULL BRAND MEMORY, TESTED AND CERTIFIED BY MANUFACTURER FOR THOROUGH COMPATIBILITY WITH PROPOSED SYSTEM.
1	AMD SP5 SATA III 2 PORTS #
1	<b>SSD</b> 2,5" SSD SATA READ-INTENSIVE. CAPACITY: 7,68TB. SEQUENTIAL READ (UP TO): 540 Mb/S. SEQUENTIAL WRITE (UP TO): 520 Mb/S. RANDOM READ: 95000 IOPS. RANDOM WRITE: 30000 IOPS. ENDURANCE RATING (DWPD): 1.5. MTTF: 3 MILLION DEVICE HOURS.
1	BACKPLANE SAS/SATA 2 DISCHI
1	EMBEDDED ON CHIPSET GRAPHIC CARD INTEGRATED ON THE MOTHERBOARD
8	<b>GPU (OPZIONE A)</b> NVIDIA L40S 48GB. BFLOAT16 TENSOR CORE: 362 TFLOPS. GPU MEMORY: 48GB GDDR6 WITH ECC. MEMORY BANDWIDTH: 864GB/SEC. SYSTEM INTERFACE: PCI EXPRESS 4.0 x16. FORM FACTOR: DUAL SLOT, FULL HEIGHT. THERMAL SOLUTION: PASSIVE. MAX TDP: 350W.
4	<b>GPU (OPZIONE B)</b> NVIDIA H100 80GB. BFLOAT16 TENSOR CORE: 1513 TFLOPS. GPU MEMORY: 80GB HBM2E. MEMORY BANDWIDTH:



**Venezia**  
Tesa 104 - Arsenale,  
Castello 2737/F  
30122 - Venezia, IT  
+39 041 2407911  
protocollo.ismar@pec.cnr.it  
www.ismar.cnr.it

**Bologna**  
Area della Ricerca  
di Bologna –  
Via Gobetti 101  
40129 - Bologna, IT  
+39 051 639 8891

**Lerici**  
Forte Santa Teresa,  
Pozzuolo di Lerici  
19032 - La Spezia, IT  
+39 0187 1788900

**Napoli**  
Calata Porta Di Massa  
Porto Di Napoli 80  
80133 - Napoli, IT  
+39 081 5423802

**Roma**  
Area della Ricerca  
di Roma 2 - Tor Vergata  
Via del Fosso del  
Cavaliere 100  
00133 - Roma, IT  
+39 06 45488634

**Trieste**  
Area Science Park  
Basovizza - Edificio Q2  
Strada Statale 14, km  
163.5 34149 - Trieste, IT  
+39 040 3756872

PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" -  
Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione"  
Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System  
CUP B53C22002150006





	2TB/SEC. SYSTEM INTERFACE: PCI EXPRESS 5.0. FORM FACTOR: DUAL SLOT, FULL HEIGHT. THERMAL SOLUTION: PASSIVE. MAX TDP: 300-350W. INTERCONNESSE CON TECNOLOGIA NVLink™
	<b>N.B: IL SERVER DOVRÀ IN OGNI CASO ESSERE PREDISPOSTO PER OSPITARE FINO A 8 GPU</b>
1	DEDICATED LAN 1GB/S FOR MANAGEMENT (IPMI)
1	10 GIGABIT NETWORK ADAPTER, RJ45 10GBASE/T INTERFACE. INTEGRATED ON THE MOTHER BOARD.
1	MELLANOX CX-6 VPI SINGLE-PORT QSFP56 100GB/S X16 CONNECTX®-6 VPI ADAPTER CARD, 100GB/S (HDR100, EDR 1b AND 100GBE), SINGLE-PORT QSFP56, PCIe3.0/4.0 X16, TALL BRACKET. HDR100.
1	DEDICATED BMC / IPMI 2.0 # MANAGEMENT DEVICE IN-BAND AND OUT-OF-BAND IN COMPLIANCE WITH IPMI 2.0 STANDARDS

HPC_NETWORKING	
QUANTITÀ	DESCRIZIONE COMPONENTE
1	<b>INFINIBAND SWITCH</b> MELLANOX QUANTUM QM8700 40P HDR P2C
1	<b>ETHERNET SWITCH</b> SWITCH 48PORT 1G RJ45 + 6P 25/10G SFP28/SFP+
1	<b>KIT CAVI</b> CAVI NECESSARI PER IL COLLEGAMENTO DI TUTTI I COMPONENTI INTERNI E PER IL COLLEGAMENTO VERSO LA LAN

ARMADIO_RACK	
QUANTITÀ	DESCRIZIONE
1	<b>ARMADIO</b> RACK 800x1200 - 42U
4	<b>POWER DISTRIBUTION UNIT</b> PDU BASIC 32A 1P - 20xc13:4xc19

MANAGEMENT_SOFTWARE	
<p>IL SOFTWARE DI MANAGEMENT CENTRALIZZATO DEL CLUSTER HPC DOVRÀ ESSERE BASATO SULL'INTEGRAZIONE ARMONIZZATA DEI MODULI OPEN SOURCE PIÙ COMUNEMENTE UTILIZZATI DALLA COMUNITÀ INTERNAZIONALE IN AMBITO HPC, SPECIALMENTE IN AMBITO ACCADEMICO, E DOVRÀ INCLUDERE ALMENO LE SEGUENTI FUNZIONALITÀ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GESTIONE CENTRALIZZATA DEGLI UTENTI E DEI NODI DI CALCOLO</li> <li>• ASSEGNAZIONE AGLI UTENTI DI ACCESSO ESCLUSIVO E/O NON ESCLUSIVO ALLE RISORSE DI CALCOLO E PER INTERVALLI TEMPORALI DEFINITI;</li> <li>• GESTIONE DELL'AVVIO, ESECUZIONE E MONITORAGGIO DI CIASCUN JOB DI CALCOLO SULL'INSIEME DI NODI ALLOCATI;</li> <li>• ASSEGNAZIONE DELLE RISORSE CONTESE IN BASE A REGOLE CHE POSSONO ESSERE DECISE DALL'AMMINISTRATORE DEL SISTEMA;</li> <li>• SISTEMA DI MONITORAGGIO CHE PERMETTE LA VISUALIZZAZIONE GRAFICA DELL'USO DELLE RISORSE E L'INVIO DI MESSAGGI IN CASO DI ANOMALIE</li> <li>• MECCANISMO DI DISASTER RECOVERY DEI NODI DI CALCOLO</li> <li>• DRIVER AGGIORNATI PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DI OGNI COMPONENTE HARDWARE</li> <li>• LIBRERIE MATEMATICHE E COMPILATORI OPEN SOURCE</li> <li>• STRUMENTI DI CONFIGURAZIONE DELL'AREA NFS PER LA CONDIVISIONE DEI DATI</li> <li>• STRUMENTI DI CONFIGURAZIONE E OTTIMIZZAZIONE DELLA RETE DATI E DI MANAGEMENT.</li> <li>• STRUMENTI DI CONFIGURAZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO REMOTO DI TUTTI I SERVER DEL CLUSTER TRAMITE BASEBOARD MANAGEMENT CONTROLLERS (BMC)</li> <li>• INTERFACCIA GRAFICA DI MONITORING PER LA VISUALIZZAZIONE DELLO STATO DELL'HARDWARE</li> <li>• SISTEMA DI TICKET PER LA RICHIESTA DI SUPPORTO E STRUMENTI DI ACCESSO REMOTO DA PARTE DEL PERSONALE TECNICO</li> </ul>	

PER LA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

- STRUMENTI DI DEFINIZIONE E CREAZIONE AUTOMATIZZATA DI AMBIENTI STORAGE (STORAGE PARALLELO BEEGFS, STORAGE AD OGGETTI, CEPH, GATEWAY NFS TO S3)

IL SOFTWARE NON DOVRÀ ESSERE VINCOLATO DALL'UTILIZZO DI DETERMINATI MARCHI O MODELLI DI CPU, GPU, O DISCHI, E DOVRÀ PERMETTERE L'ESPANSIONE DEL CLUSTER CON NUOVI NODI O L'AGGIUNTA DI UNO O PIÙ CLUSTER ALL'INTERNO DELLA STESSA RETE LOCALE.

#### DATA\_ANALYSIS\_SOFTWARE

IL CLUSTER HPC DOVRÀ INCLUDERE UNA SUITE DI APPLICATIVI SOFTWARE PER OFFRIRE UN AMBIENTE DI LAVORO MULTI-USER INTERATTIVO BASATO SU TECNOLOGIA JUPITER NOTEBOOK. L'AMBIENTE DI LAVORO DOVRÀ COSTITUIRE UNO STRUMENTO PER LO SVILUPPO DI APPLICAZIONI DI ANALISI DI GROSSE MOLTI DI DATI E PER IL TRAINING DI MODELLI DI APPRENDIMENTO AUTOMATICO SIA TRADIZIONALI SIA BASATI SU METODI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE.

L'AMBIENTE DI LAVORO DOVRÀ SODDISFARE I SEGUENTI REQUISITI:

- ESSERE FRUIBILE ATTRAVERSO UN'INTERFACCIA WEB INTERATTIVA MULTIUTENTE BASATA SU JUPITER NOTEBOOK CONFIGURATI PER AMBIENTE HPC E CON SUPPORTO AI LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE PYTHON, R, JULIA
- GESTIRE IL PROCESSO DI AUTENTICAZIONE DEGLI UTENTI
- GARANTIRE L'ACCESSO NATIVO A TUTTE LE RISORSE DI CALCOLO DEL CLUSTER (CPU E GPU) IN MODO NATIVO E SENZA GENERARE CONFLITTO CON IL WORKLOAD MANAGER DEFINITO IN TABELLA PRECEDENTE (MANAGEMENT\_SOFTWARE)
- INCLUDERE I PRINCIPALI FRAMEWORK OPEN-SOURCE SVILUPPATI PRESSO LE PIÙ RILEVANTI COMUNITÀ ATTIVE IN AMBITO DATA SCIENCE E GPU COMPUTING (PYTORCH, TENSORFLOW, MXNET, RAPIDS.AI E DASK)
- FORNIRE STRUMENTI PER LA VISUALIZZAZIONE SCIENTIFICA DEI DATI ANCHE IN TEMPO REALE
- ESSERE BASATO SU UN'ARCHITETTURA E SU MODULI SOFTWARE DI TIPO OPEN SOURCE E CONSENTIRE L'AGGIUNTA DI ULTERIORI FRAMEWORK DI SVILUPPO OPEN SOURCE

#### Ulteriori caratteristiche della fornitura

##### 2.1.1. Installazione e avvio operativo

L'aggiudicatario deve garantire la fornitura esente da difetti e perfettamente funzionante, facendosi carico di trasporto, installazione e messa in funzione delle apparecchiature presso la sede indicata dalla stazione appaltante.

I servizi di installazione, implementazione e avvio operativo, rappresentano le operazioni necessarie alla messa in opera del cluster HPC oggetto della fornitura. Queste operazioni riguardano l'installazione fisica, la connessione alla rete di alimentazione, l'integrazione in LAN, la prima accensione e la configurazione di base e avanzata dell'ambiente al fine di renderlo disponibile per l'utente finale.

Tutte le operazioni descritte dovranno essere preventivamente concordate con il committente. A tale proposito dovrà essere effettuata una riunione preliminare volta a definire il dettaglio delle attività e schedarne le tempistiche. A

valle della riunione dovrà essere fornito al committente un documento con il GANTT concordato e il dettaglio delle attività.

Prima della consegna dovranno essere eseguiti e documentati i seguenti controlli:

- aggiornamento del firmware di tutti i componenti;
- verifica compatibilità componenti, stabilità operativa;
- verifica delle prestazioni dichiarate eseguendo test generali:
  - HEP-SPEC o equivalente per la misura delle prestazioni generali della singola macchina e del cluster
  - HPL (High Performance Linpack) o equivalente per la misura della potenza di calcolo della singola macchina in termini di FLOPs;
  - STREAM o equivalente per misurare la banda di accesso alla memoria;
  - IOZONE o equivalente per misurare la velocità di accesso ai dischi.

La fornitura dovrà comprendere manuali utente relativi alle componenti hardware e al software in formato digitale in lingua italiana o inglese.

## 2.1.2 Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso e alla manutenzione ordinaria del cluster HPC (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 8 (otto) ore, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara: il programma potrà avvenire in modalità on-site durante le fasi di installazione e avvio operativo oppure on-line tramite strumenti di videoconferenza e dovrà essere tenuto da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 30 (trenta) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

## 2.1.3 Garanzia

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 36 (trentasei) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa presentata 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. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a mantenere aggiornati tutti i software forniti, inclusi gli eventuali upgrade delle licenze a pagamento, senza costi aggiuntivi.

## 2.1.4 Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

Durante il periodo di garanzia dovrà essere erogato un servizio di supporto tecnico di tipo on-site Next Business Day (NBD), fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. In caso di guasto o malfunzionamento sia hardware sia software dovrà quindi essere possibile accedere a un supporto di primo livello tutti i giorni lavorativi in orario di ufficio per l'apertura delle chiamate di assistenza tramite telefono/email e, in caso di necessità, dovrà essere garantita l'assistenza on-site entro il giorno lavorativo successivo alla chiamata.

Precedentemente o in alternativa all'intervento on-site, potrà essere concordato un contatto diretto con esperti qualificati, sempre entro la giornata lavorativa successiva alla chiamata, per una diagnosi e un tentativo di soluzione tramite assistenza remota.

### 2.1.5 Personalizzazione del software

La fornitura dovrà includere un servizio di personalizzazione delle piattaforme software per venire incontro a esigenze che verranno individuate dal personale CNR-ISMAR in seguito ai primi test di utilizzo del cluster HPC. Il personale CNR-ISMAR, dopo la valutazione operativa delle funzionalità del cluster ed entro 12 mesi dal collaudo del sistema, redigerà un documento tecnico con le richieste di personalizzazione dei servizi utente in base alle proprie necessità, e lo condividerà con l'aggiudicatario per giungere alla definizione congiunta di un piano di lavoro adeguato che verrà eseguito dall'aggiudicatario entro i successivi 4 mesi. A titolo esemplificativo, la personalizzazione potrà riguardare l'integrazione e l'ottimizzazione di pacchetti open source quali librerie scientifiche, compilatori, framework aggiuntivi per lo sviluppo di applicazioni di Intelligenza Artificiale, l'abilitazione di servizi aggiuntivi per lo sfruttamento delle risorse di calcolo del cluster da parte di client esterni.

Per l'attuazione del piano di lavoro concordato di cui sopra, l'aggiudicatario dovrà mettere a disposizione personale qualificato per almeno 5 giornate lavorative di 8 ore ciascuna, da utilizzare anche in modo frazionato, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara.

## 2.2 LOTTO 2 – CIG A03D171D03 – FORNITURA DI N. 1 CLUSTER DI CALCOLO IPERCONVERGENTE

Il presente lotto riguarda la fornitura di un cluster iperconvergente specifico per carichi GPU (Graphic Processing Unit) per l'espansione dell'infrastruttura iperconvergente DELL VxRail già in dotazione alla sede di Lerici del CNR-ISMAR.

### Premessa

Nella Sede ISMAR di Lerici è operativa un'infrastruttura iperconvergente DELL VxRail descritta sinteticamente nella seguente tabella in figura successiva.

ID	DESCRIZIONE
1	<p>N. 4 Dell EMC VxRail E660F All Flash ciascuno con la seguente configurazione:</p> <p>RackMount 1U – chassis con 10 alloggiamenti per dischi 2,3"</p> <p>Singolo processore Intel Xeon Gold 6338 (2G,32C/64T, 48M Cache) Memoria RAM 128GB (8x16GB)</p> <p>Dischi OS: Boss Controller Card with 2 x M2 480GB (RAID 1)</p> <p>vSAN Cache: N.2 Dischi SSD 800GB Mix Use SAS 12Gbps</p> <p>N.4 Dischi SSD 1,92TB Read Intensive SATA 6Gbps</p> <p>Dual Port 10GbE SFP+ (Broadcom 57412)</p> <p>iDRAC9 Enterprise con porta 1Gb RJ45 dedicata</p> <p>Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 1100W</p> <p>VxRail Software: VxRail VMWare vSAN Advanced, VCenter</p>

2	N. 2 ToR Switch - Dell Networking S4128F _ RackMount 1U ciascuno con con: N. 28 Porte 10GbE SFP+ N. 2 Porte QSFP28 Ethernet Management Port 1Gb RJ45
3	N. 1 Management Switch - Dell Networking S3048-ON _ RackMount 1U con: N. 48 Porte 1GbE Rame N. 4 Porte 10GbE SFP+ Ethernet Management Port 1Gb RJ45
4	Dell EMC PowerScale A300 240TB RAW _RackMount 4U. N. 4 Nodi A300 ciascuno con: Architettura Intel: Bronze CPU 1.9GHZ/6C _RAM 96GiB Cache: SSD 800GB N. 15 HDD 4TB SATA Enterprise Management: Ethernet 1Gb RJ45 Connettività: N. 2 10/25GBE SFP+ (Front-End) + N. 2 10GBE SFP+ (BackEnd) Licenze Software: OneFS (OS con Sistema monitoring), SmartConnect (Gestione Network), SmartQuotas (Gestione Quote), SnapShotIQ, SmartDedupe (Gestione Deduplica e Compressione), DataIQ, HDFS
5	APC Netshelter SX Enclosure Armadio NetShelter SX 42U, largh. 600 mm, prof. 1200 mm, con pannelli laterali
6	N. 2 APC PDU rack, base, zero U, 32 A, 230 V, 20 C13 e 4 C19



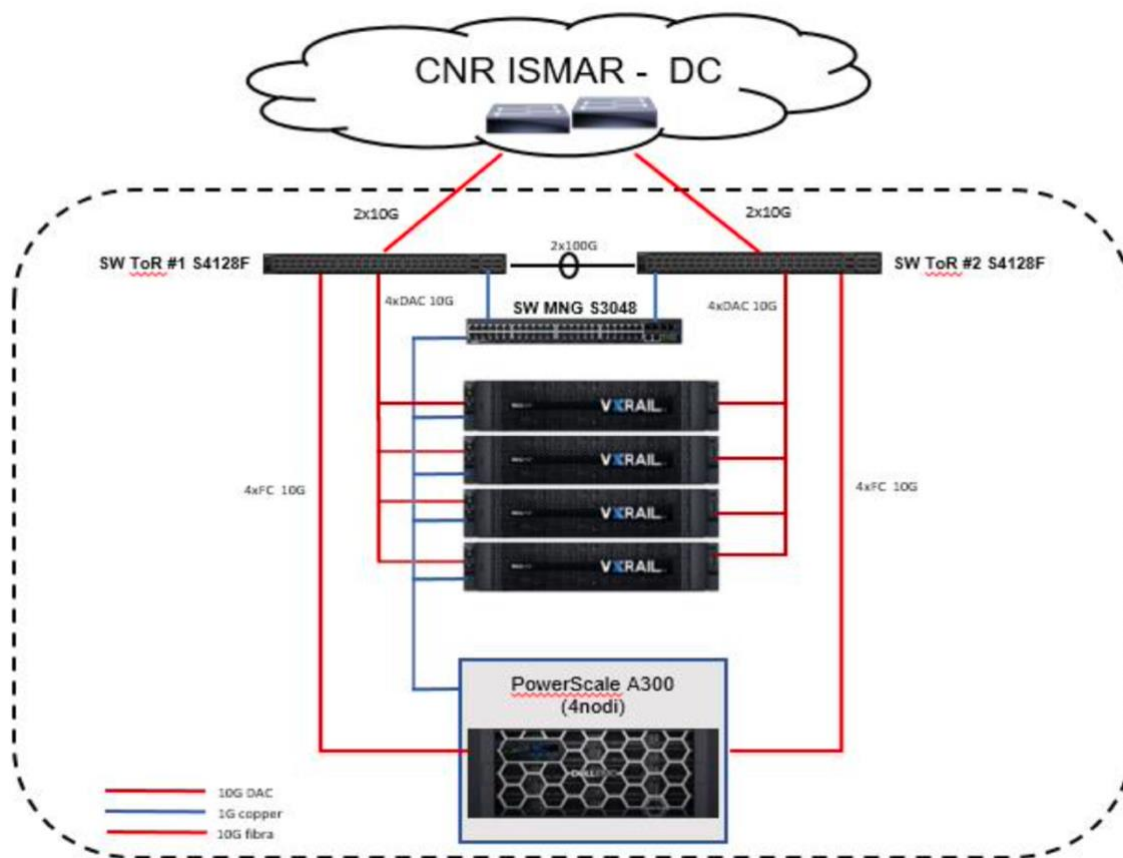


Figura: schema dell'architettura fisica descrizione sintetica del sistema preesistente presso la sede di Lerici del CNR-ISMAR

#### Caratteristiche tecniche/funzionalità minime della fornitura

L'oggetto della fornitura del presente lotto è un cluster di calcolo costituito da 4 nodi, ciascuno dei quali dotato anche di hardware GPU (Graphic Processing Unit) adatto all'accelerazione di algoritmi di Intelligenza Artificiale.

Il cluster in oggetto dovrà costituire un'espansione del sistema iperconvergente descritto in premessa e dovrà essere anch'esso di tipo "iperconvergente" (Hyper-Converged Infrastructure o HCI), cioè rappresentare un sistema distribuito costituito da elementi modulari che integra i livelli di virtualizzazione, computing, networking e storage, all'interno di un'unica appliance. Per architettura iperconvergente si intende infatti un'architettura appositamente ingegnerizzata per fare in modo che le proprie componenti siano integrate e certificate fra loro per essere modulari, completamente ridondate e flessibili. In altre parole, un sistema iperconvergente è un'architettura software-defined in cui le componenti di calcolo, storage, e networking sono disaccoppiate rispetto all'infrastruttura fisica sottostante che è basata su server standard x86.

Il cluster dovrà quindi soddisfare i seguenti criteri generali:

- realizzare una virtualizzazione completa di risorse di calcolo CPU e GPU, storage, e networking (le componenti fisiche diventano pool di risorse virtualizzate);
- offrire un'unica console di gestione ed elevato livello di automazione delle configurazioni (in ottica Software Defined Data Center);
- fornire funzionalità integrate di data management: compressione e deduplica dati, backup/restore, replica remota e disaster recovery;
- offrire una gestione delle failure di singoli componenti hardware con redistribuzione automatica dei carichi di lavoro.

Considerato che il CNR ISMAR è già in possesso dell'infrastruttura iperconvergente DELL VxRail descritta in premessa, al fine di massimizzare l'omogeneità e la semplicità di gestione dell'infrastruttura complessiva nel medio/lungo periodo, costituirà punteggio di merito la fornitura di soluzioni il più possibile integrabili nel contesto preesistente, in riferimento ai quattro punti a,b,c,d sopra citati. Tali caratteristiche dovranno essere esplicitamente e dettagliatamente descritte nell'offerta tecnica.

### Graphic Processing Unit

Il cluster dovrà contenere due o più unità di elaborazione grafica (GPU) di ultima generazione NVIDIA specificamente orientate all'accelerazione di algoritmi di intelligenza artificiale.

### Software di virtualizzazione

La suite di software che realizza la virtualizzazione delle risorse hardware del cluster dovrà essere VMware (recentemente ridenominata WMware by Broadcom). La scelta è motivata dall'alta qualità e diffusione dei prodotti VMware, dalla qualità del supporto post-vendita, e dalla possibilità per il CNR di ottenere licenze dell'hypervisor VMware ESXi a condizioni estremamente vantaggiose grazie alle convenzioni in vigore.

Nello specifico, la soluzione proposta dovrà essere compatibile e certificata per l'hypervisor VMware ESXi versione 8. Sono oggetto di richiesta nel presente capitolato le licenze di VMware vCenter e VMware vSAN, mentre sono escluse e le licenze ESXi (provviste dall'Istituto al momento dell'installazione).

### Console di management centralizzata

La soluzione proposta dovrà essere dotata di una console di management centralizzata per visualizzare le informazioni relative alle virtual machine, automatizzare la configurazione delle virtual machine e allo stesso tempo permettere la gestione e il monitoraggio dell'ambiente VMware, grazie a funzionalità quali la visualizzazione delle metriche dell'ambiente in tempo reale correlate all'utilizzo delle risorse. Costituirà punteggio di merito la possibilità che la console di management sia connessa al VMware vCenter già in uso dall'infrastruttura preesistente descritta in premessa realizzando un unico punto di accesso per il management dell'intera infrastruttura iperconvergente risultante.

## Storage primario

Lo storage primario dovrà essere di tipo locale ai nodi, questo per far sì che l'accesso ai dati avvenga localmente alla macchina, ottimizzandone così la velocità di accesso. Dovrà comunque essere assicurata almeno una replica dei dati su un altro nodo e dovrà essere garantita l'alta disponibilità e la consistenza dei dati nel caso di fault di uno dei nodi. Dovrà inoltre essere possibile utilizzare altri storage secondari esterni tramite protocolli IP-based per poter effettuare eventuali migrazioni da altri ambienti o utilizzare altri sistemi storage per operazioni di servizio o implementazioni di ambienti di test e sviluppo.

Lo storage Primario, destinato principalmente all'archiviazione delle immagini delle Virtual Machines, dovrà essere di tipo "All Flash" NVMe, con dischi SSD Write Intensive per la parte cache e SSD Read Intensive per la parte Data Tier. La scrittura sui dischi locali dei nodi dovrà essere gestita direttamente dall'hypervisor e non mediata tramite l'utilizzo di "storage appliance" o soluzioni analoghe che richiedono un utilizzo aggiuntivo di risorse del sistema.

La soluzione offerta dovrà supportare nativamente la cifratura dello storage sia a livello di filesystem e sia a livello di singola virtual machine.

## Aggiornamento dell'intera soluzione mediante un unico bundle software certificato

La soluzione offerta dovrà prevedere la possibilità di effettuare l'upgrade di tutte le componenti attraverso l'utilizzo di un unico "pacchetto software", che comprenda le ultime versioni di drivers, firmware, nonché l'Hypervisor VMware vSphere, e VMware vCenter. Tale compatibilità dovrà essere certificata dal produttore della soluzione e dovrà essere garantito un punto di accesso per il recupero del pacchetto cumulativo in questione, riducendo al minimo la possibilità di errore da parte del responsabile che svolge l'attività di aggiornamento del sistema.

Il processo di aggiornamento dovrà essere gestibile tramite l'utilizzo di una procedura guidata e centralizzata e dovrà prevedere che tutti gli step di aggiornamento possano essere eseguiti in maniera automatica per tutte le componenti hardware e software che compongono la soluzione (firmware dei nodi, hypervisor, console centrale di gestione dell'hypervisor, drivers delle schede di rete).

## Deploy automatico del cluster

La soluzione offerta dovrà prevedere l'implementazione e l'inizializzazione automatica della soluzione tramite una procedura guidata semplice ed intuitiva, che permetta la messa in produzione del sistema in modo totalmente automatizzato senza la necessità di effettuare configurazioni complesse.

## Automatic scale out

La soluzione offerta dovrà prevedere la possibilità di scalare sia orizzontalmente (aggiungendo ad esempio dischi al singolo nodo) e sia verticalmente (aggiungendo nodi); in quest'ultimo caso, l'espansione dovrà avvenire in maniera del tutto automatizzata, collegando il nuovo nodo al sistema già in produzione ed avviando da una console centralizzata la procedura guidata di aggiunta del nodo.

**Sistema di protezione continua dei dati**

Il sistema proposto dovrà permettere l'implementazione di un sistema di protezione continua dei dati basato su appliance virtuale. Il sistema dovrà interagire con l'hypervisor VMware ESXi e permetterne la piena integrazione e rendere possibile l'implementazione di una replica locale continua dei dati basato su journal da effettuarsi sulla stessa infrastruttura per un numero di virtual machine pari ad almeno 20. Le eventuali licenze necessarie per l'implementazione devono essere embedded con l'appliance fornito.

Il sistema dovrà consentire (caratteristiche possibili la cui implementazione non è oggetto della presente fornitura):

- Il ripristino a "punti di ripristino" precedenti
- La creazione di gruppi di coerenza del ripristino per le applicazioni interdipendenti
- La definizione di policy di replica sincrona o asincrona
- Le repliche simultanee locali e remote, sincrone o asincrone.
- La riduzione del consumo della larghezza di banda della rete WAN e utilizzo ottimale della larghezza di banda disponibile qualora fosse utilizzato per effettuare repliche remote
- L'interazione tra il sistema di replica e le applicazioni al fine di poter marcare determinati "punti di ripristino" come consistenti al fine dell'ottenimento di repliche consistenti da un punto di vista applicativo.

**Integrazione con sistema di networking preesistente**

La fornitura dovrà includere tutti i componenti di networking, cablaggi inclusi, necessari per la sua integrazione in alta affidabilità all'interno dell'infrastruttura di networking preesistente sfruttandone la massima velocità di interconnessione ammessa.

**Riepilogo delle caratteristiche tecniche minime**

Di seguito sono riportate in forma tabulare le caratteristiche tecnico/funzionali minime del sistema oggetto della soluzione richiesta.

Notazioni in uso:

ID = R\_NN dove

- R = Requisito in oggetto, in particolare
  - G = generale
  - C = cluster di calcolo - generale
  - N = cluster di calcolo - nodi di calcolo
  - F = sistema di archivio veloce (SAN)
  - W = componente network
  - S = software
- NN = numero progressivo

ID	Attributo	Descrizione del requisito
----	-----------	---------------------------



PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System CUP B53C22002150006



<b>Venezia</b> Tesa 104 - Arsenale, Castello 2737/F 30122 - Venezia, IT +39 041 2407911 protocollo.ismar@pec.cnr.it www.ismar.cnr.it	<b>Bologna</b> Area della Ricerca di Bologna – Via Gobetti 101 40129 - Bologna, IT +39 051 639 8891	<b>Lerici</b> Forte Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici 19032 - La Spezia, IT +39 0187 1788900	<b>Napoli</b> Calata Porta Di Massa Porto Di Napoli 80 80133 - Napoli, IT +39 081 5423802	<b>Roma</b> Area della Ricerca di Roma 2 - Tor Vergata Via del Fosso del Cavaliere 100 00133 - Roma, IT +39 06 45488634	<b>Trieste</b> Area Science Park Basovizza - Edificio Q2 Strada Statale 14, km 163.5 34149 - Trieste, IT +39 040 3756872
--	--	---	---	---	---

C_01	Numero e tipologia cluster di calcolo	1 cluster di tipo iperconvergente di tipo all flash NVMe e specifico per carichi di lavoro GPU.
C_02	Scalabilità cluster di calcolo	La soluzione dovrà consentire scalabilità sia Scale Out (aggiunta di un singolo nodo per incrementare performance e capacità $\geq 32$ nodi) sia Scale UP (aggiunta incrementale di RAM e spazio storage internamente al singolo nodo)
C_03	Numero nodi cluster di calcolo	Il cluster dovrà avere 4 nodi e sarà in grado di offrire continuità operativa in caso di fault di un nodo
C_04	Numero e tipo GPU cluster di calcolo	Il cluster di calcolo dovrà soddisfare almeno una delle seguenti condizioni:  possedere un totale di N. 4 GPU NVIDIA modello L40S 48gb; Bfloat16 Tensor Core: 362 Tflops; Gpu Memory: 48gb GDDR6 with ECC; Memory Bandwidth: 864gb/Sec; System Interface: Pci Express 4.0 x16, nella configurazione tale per cui ciascuno dei 4 nodi di calcolo avrà una singola GPU  oppure  possedere un totale di N. 2 GPU NVIDIA modello H100 80gb; Bfloat16 Tensor Core: 1513 Tflops; Gpu Memory: 80gb Hbm2e; Memory Bandwidth: 2tb/Sec; System Interface: Pci Express 5.0, nella configurazione tale per cui 2 soli nodi di calcolo avranno una singola GPU ciascuno. Quest'ultima soluzione costituirà elemento premiale.
N_01	Dimensione nodi di calcolo	Ogni nodo avrà un'occupazione di spazio massima 2RU
N_02	Caratteristiche dei nodi di calcolo - CPU	Ogni nodo avrà minimo 2 processori Intel® Xeon® Gold 6338 2G, 32C/64T, 11.2GT/s, 48M Cache, Turbo, HT (205W) DDR4-3200
N_03	Caratteristiche dei nodi di calcolo – RAM	Ogni nodo avrà minimo 512GB di RAM di tipo 3200MT/s RDIMMs
N_04	Caratteristiche dei nodi di calcolo – dischi interni sistema operativo	Ogni nodo avrà minimo 2 dischi di capacità 480GB ciascuno, di tipo SSD M.2 in configurazione RAID 1
N_05	Caratteristiche dei nodi di calcolo – dischi interni cache SSD	Ogni nodo avrà minimo 2 dischi di capacità 480GB ciascuno, di tipo Enterprise, NVMe, Write Intensive, U2, G4



N_06	Caratteristiche dei nodi di calcolo – dischi interni data SSD	Ogni nodo avrà minimo 4 dischi da 1.92TB ciascuno, di tipo Enterprise NVMe Read Intensive U.2 Gen4
N_07	Caratteristiche dei nodi di calcolo – Bay dischi	Ogni nodo avrà minimo 12 alloggiamenti disponibili per dischi NVMe
N_08	Caratteristiche dei nodi di calcolo – connettività	Ogni nodo avrà minimo le seguenti porte Dual Port 10/25GbE SFP28 1 Nvidia ConnectX-6 Lx Dual Port 10/25GbE SFP28 1 porta dedicata 1Gb RJ45 (connettività management)
N_09	Caratteristiche dei nodi di calcolo - virtualizzazione GPU	All'interno di ciascun nodo, ciascuna GPU dovrà essere accessibile da macchine virtuali (virtual machine o VM) multiple in modo concorrente
F_01	Caratteristica SAN	La soluzione storage deve essere basata su soluzioni Software Defined Storage integrato nel kernel; il sistema non deve essere basato, per l'accesso ai dati, su VSA (Virtual Storage Appliance) aggiuntive in quanto tale metodo è ritenuto inefficiente, richiedendo un maggior consumo di CPU e memoria. È accettabile un sistema a blocchi di tipo SAN, purché congruente con gli altri requisiti. La soluzione SDS dovrà essere integrata nell'unico tool di management centralizzato dell'intera soluzione. Inoltre dovrà poter permettere una gestione dello storage di tipo policy based, permettendo un controllo puntuale di ogni singola VM
F_02	Caratteristica SAN	La soluzione dovrà poter supportare la Decuplica e la Compressione storage.
F_03	Caratteristica SAN	La soluzione dovrà mettere a disposizione un framework che permetta agli amministratori di creare profili storage così che le VM non debbano essere definite individualmente ed il management sia automatizzato
W_06	Cavi	Sono richiesti tutti i cavi atti al corretto cablaggio di tutti i nodi tra loro e all'interno dell'infrastruttura rappresentata in premessa (storage massivo Powerscale A300 incluso)
S_01	Compatibilità e licenza VMware	Il sistema dovrà essere compatibile con VMware vSphere Enterprise Plus v8, ed includere le licenze vCenter e vSAN. Sono escluse le licenze ESXi che verranno provviste dall'Ente al momento dell'installazione.



S_02	Caratteristiche hypervisor	Dovrà essere messa a disposizione una dashboard integrata nel software di gestione dell'hypervisor che permetta la gestione e la manutenzione dell'hardware e la gestione del ciclo di vita del software. La soluzione dovrà prevedere aggiornamenti costanti delle componenti della soluzione, garantendo il rispetto di matrici di compatibilità nel tempo. Il software di management dovrà essere in grado di aggiornare sia l'intero cluster che tutto lo stack dell'appliance (hypervisor, software-defined-storage, firmware e bios) tramite singola interfaccia, in modo automatico e senza disservizi attraverso un singolo pacchetto di upgrade ed in modalità completamente automatizzata rilasciato dal vendor in maniera scadenzata
S_03	Caratteristiche hypervisor	Il sistema dovrà prevedere un meccanismo manuale o automatico che bilanci i carichi di lavoro di calcolo con le risorse disponibili.
S_04	Caratteristiche hypervisor	Il sistema dovrà prevedere un sistema di protezione delle VM, fornendo una protezione continua della singola macchina virtuale (VM) in caso di guasto dell'host (Zero downtime)
S_05	Caratteristiche hypervisor	Funzione di alta affidabilità: durante il guasto di un nodo (ad esempio un crash di sistema, un'interruzione dell'alimentazione o un guasto di rete) il sistema dovrà essere in grado di far ripartire automaticamente le VM su un nodo attivo all'interno del cluster.
S_06	Caratteristiche hypervisor	Il sistema dovrà prevedere una soluzione di replica (sincrona e asincrona) integrata nell'hypervisor per consentire la protezione dei dati e il Disaster Recovery di tutte le Virtual machine del cluster. La replica deve consentire di impostare una policy di RPO (recovery point objective) in modo da definire il periodo di tempo tra le repliche.
S_07	Caratteristiche hypervisor	Il sistema dovrà prevedere funzionalità che aiutano a migliorare la qualità del servizio (Quality of Service) del network e dello storage evitando o attenuando le situazioni di contesa delle risorse all'interno del cluster per singola VM
S_08	Caratteristiche hypervisor	Il sistema dovrà fornire uno strumento di gestione centralizzata dei processi e dei servizi, del provisioning e del monitoraggio delle risorse virtualizzate che risiedono su un data center virtuale distribuito (hybrid cloud).
S_09	Caratteristiche hypervisor	La soluzione dovrà poter supportare la crittografia delle macchine virtuali.

G_01	Consolidamento vendor	Al fine di ottimizzare la gestione delle problematiche HW e SW, oltre che migliorare la gestione amministrativa delle manutenzioni, costituisce elemento premiale la proposta di una soluzione (Hardware e Software) interamente ingegnerizzata, realizzata e certificata da un singolo produttore.
G_02	Integrazione con infrastruttura preesistente	La soluzione proposta dovrà essere dotata di una console di management centralizzata. Costituisce elemento premiale la possibilità di connettere tale console al VMware vCenter dell'infrastruttura iperconvergente preesistente descritta in premessa, realizzando un unico punto di accesso di management integrato.

Ulteriori caratteristiche della fornitura

2.2.1 Installazione e avvio operativo

Tutte le componenti HW/SW richieste dovranno essere comprensive del servizio di consegna, installazione e configurazione (con particolare attenzione alla continuità operativa), presso il centro di calcolo della sede di Lerici del CNR-ISMAR. Le seguenti esigenze non sono soggette a valutazione tecnica e vanno intese tutte come obbligatorie, pena esclusione dalla gara.

Tutte le attività di configurazione dovranno essere preventivamente concordate con il committente. A tale proposito dovrà essere effettuata una riunione preliminare volta a definire il dettaglio delle attività e schedarne le tempistiche. A valle della riunione dovrà essere fornito al committente un documento con il GANTT concordato e il dettaglio delle attività.

I servizi di installazione, implementazione e startup, rappresentano le operazioni necessarie alla messa in opera del cluster iperconvergente oggetto della fornitura. Queste operazioni riguardano l'installazione fisica, la connessione alla rete di alimentazione, l'integrazione in LAN, la prima accensione e la configurazione di base e avanzata dell'ambiente al fine di renderlo disponibile per il deployment di nuove virtual machine.

Si descrivono di seguito i servizi da erogare:

- Installazione Hardware e cablaggio del cluster di calcolo iperconvergente
  - Collegamento allo switch ToR e di managemet preesistenti
  - Installazione e implementazione del Cluster vSAN
  - Configurazione Ambiente virtuale VMWare
  - Test funzionali/prestazionali/failover
  - Tuning e Collaudo finale
- Integrazione del cluster di calcolo con il sistema di storage massivo preesistente (Powerscale A300 descritto in premessa)
- Allineamento dei Firmware dei componenti HW del cluster all'ultima release stabile e certificata.
- Training sulla nuova piattaforma

- Test e Collaudo di accettazione

Le attività di installazione ed implementazione delle componenti indicate dovranno avvenire per quanto possibile “a caldo”, evitando interruzioni o disservizi ai sistemi server già operativi.

Ove si rendesse tecnicamente indispensabile un fermo dell'attività elaborativa per lo stretto tempo necessario all'esecuzione dell'attività pianificata, lo stesso non dovrà protrarsi per un tempo complessivo superiore ad otto ore e comunicare con 2 settimane di anticipo.

Le attività d'installazione dovranno essere eseguite da personale in possesso della certificazione VMware VCP ed in possesso della certifica di VMware Enterprise Solution Provider.

Dovranno essere allegati in sede di gara i relativi certificati.

### 2.2.2 Formazione

L'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso e alla manutenzione ordinaria del cluster di calcolo iperconvergente (formazione di base) di durata minima effettiva di almeno 8 (otto) ore, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara: il programma potrà avvenire in modalità on-site durante le fasi di installazione e avvio operativo oppure on-line tramite strumenti di videoconferenza e dovrà essere tenuto da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato entro 30 (trenta) giorni solari dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, salvo diverso accordo. Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

### 2.2.3 Garanzia

La garanzia richiesta dovrà essere fornita dal produttore degli apparati e dovrà coprire un periodo di almeno 36 (trentasei) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale garanzia dovrà comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. “consumabili” chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Devono ritenersi, inoltre, comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario dovrà impegnarsi a rendere disponibili gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.2.4 Assistenza tecnica, supporto e manutenzione

Durante il periodo di garanzia il produttore dovrà fornire un supporto con le seguenti caratteristiche minime:

- accesso diretto 24 ore su 24, 7 giorni su 7 a esperti altamente qualificati in grado di offrire un supporto di classe enterprise per il personale tecnico
- livello On-Site con intervento entro il giorno successivo alla chiamata (Next Business Day – NBD) e dopo la diagnosi effettuata da remoto
- supporto collaborativo di terze parti
- monitoraggio remoto per l'analisi predittiva del sistema e rilevamento automatico dei problemi
- accesso alla gestione sicura online dei componenti, ideale per interventi di manutenzione autonomi sull'hardware.

Dovrà essere inoltre garantito un supporto di primo livello da parte della ditta aggiudicataria che dovrà mettere a disposizione un contatto telefonico e/o e-mail per l'apertura delle chiamate di assistenza e garantire:

- Cura dei rapporti diretti con i Vendor
- Prima analisi della problematica e apertura della chiamata verso il Vendor di riferimento
- Gestione delle chiamate di assistenza fino alla loro risoluzione
- Supporto e gestione per eventuali escalation verso i Vendor per problematiche bloccanti

I Service Level Agreement (SLA) richiesti per il primo livello devono essere allineati a quelli dei Vendor.

ID	FUNZIONALITÀ RICHIESTE	DESCRIZIONE
G_03	Garanzia e assistenza tecnica	Durata minima: 3 Anni; SLA: On-Site NBD 24 x 7

3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

3.1 Luogo di consegna e installazione

NUMERO LOTTO	CIG	INDIRIZZO DI CONSEGNA [ED INSTALLAZIONE]
1	A03D16B811	CNR ISMAR SEDE DI LERICI – FORTE S. TERESA SNC – 19032 LERICI (SP)
2	A03D171D03	CNR ISMAR SEDE DI LERICI – FORTE S. TERESA SNC – 19032 LERICI (SP)

3.2 Termini di consegna e installazione

La fornitura relativa ad ogni singolo lotto dovrà essere consegnata ed installata come indicato dalla sottostante tabella:

NUMERO LOTTO	CIG	TERMINE DI CONSEGNA ED INSTALLAZIONE
1	A03D16B811	180 GIORNI DALLA STIPULA DEL CONTRATTO



PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" – Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System CUP B53C22002150006



<b>Venezia</b> Tesa 104 - Arsenale, Castello 2737/F 30122 - Venezia, IT +39 041 2407911 protocollo.ismar@pec.cnr.it www.ismar.cnr.it	<b>Bologna</b> Area della Ricerca di Bologna – Via Gobetti 101 40129 - Bologna, IT +39 051 639 8891	<b>Lerici</b> Forte Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici 19032 - La Spezia, IT +39 0187 1788900	<b>Napoli</b> Calata Porta Di Massa Porto Di Napoli 80 80133 - Napoli, IT +39 081 5423802	<b>Roma</b> Area della Ricerca di Roma 2 - Tor Vergata Via del Fosso del Cavaliere 100 00133 - Roma, IT +39 06 45488634	<b>Trieste</b> Area Science Park Basovizza - Edificio Q2 Strada Statale 14, km 163.5 34149 - Trieste, IT +39 040 3756872
--	--	---	---	---	---

2	A03D171D03	120 GIORNI DALLA STIPULA DEL CONTRATTO
---	------------	--

#### 4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO

##### 4.1 Avvio dell'esecuzione

Il Direttore dell'esecuzione del contratto (DEC) appositamente nominato, sulla base delle disposizioni del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), darà avvio all'esecuzione del contratto, 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. 31, c.2, lett. c) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023. È ammesso l'avvio del contratto nelle more della verifica dei requisiti previsti dal disciplinare, ai sensi dell'art.8, c.1, lett.a) della L.120/2020.

##### 4.2 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. 121 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. e all'art.8 dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

##### 4.3 Termine dell'esecuzione

Ai sensi dell'art.31, c.2, lett.n) dell'Allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023, dopo la comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione delle prestazioni, il DEC effettua, entro cinque giorni, i necessari accertamenti in contraddittorio e nei successivi cinque giorni elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni, da inviare al RUP, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

#### 5 PENALI

Per ogni giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto ai termini previsti per l'esecuzione dell'appalto di cui all'art.8, 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.

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

Ai sensi dell'art.47, comma 6 del DL77/2021, convertito in L.108/2021, verrà applicata una penale calcolata in misura giornaliera pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto contrattuale complessivo in caso di ritardo nella consegna della certificazione e della relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla Legge 12 marzo 1999, n. 68 rispetto alla scadenza dei sei mesi dalla conclusione del Contratto (per gli operatori tenuti a tale adempimento).

La violazione dell'obbligo di cui al comma 3 dell'art.47 L.108/2021, determina, altresì, l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad



PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System CUP B53C22002150006



<b>Venezia</b> Tesa 104 - Arsenale, Castello 2737/F 30122 - Venezia, IT +39 041 2407911 protocollo.ismar@pec.cnr.it www.ismar.cnr.it	<b>Bologna</b> Area della Ricerca di Bologna – Via Gobetti 101 40129 - Bologna, IT +39 051 639 8891	<b>Lerici</b> Forte Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici 19032 - La Spezia, IT +39 0187 1788900	<b>Napoli</b> Calata Porta Di Massa Porto Di Napoli 80 80133 - Napoli, IT +39 081 5423802	<b>Roma</b> Area della Ricerca di Roma 2 - Tor Vergata Via del Fosso del Cavaliere 100 00133 - Roma, IT +39 06 45488634	<b>Trieste</b> Area Science Park Basovizza - Edificio Q2 Strada Statale 14, km 163.5 34149 - Trieste, IT +39 040 3756872
--	--	---	---	---	---

ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal Regolamento (UE) 2021/240 del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 febbraio 2021 e dal Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, nonché dal PNC.

Nell'ipotesi in cui l'importo delle penali applicabili superi l'importo pari al 20%<sup>1</sup> (venti per cento) dell'importo contrattuale, al netto dell'IVA e dell'eventuale costo relativo alla sicurezza sui luoghi di lavoro derivante dai rischi di natura interferenziale, l'Ente risolverà il contratto in danno all'Aggiudicatario, salvo il diritto al risarcimento dell'eventuale ulteriore danno patito.

Gli eventuali inadempimenti contrattuali che daranno luogo all'applicazione delle penali sopra elencate saranno contestati al Fornitore per iscritto. Il Fornitore dovrà comunicare, in ogni caso, per iscritto, le proprie deduzioni, supportate da una chiara ed esauriente documentazione, nel termine massimo di 5 (cinque) giorni lavorativi dalla ricezione della contestazione stessa. Qualora le predette deduzioni non pervengano al Direttore dell'Esecuzione nel termine indicato, ovvero, pur essendo pervenute tempestivamente, non siano idonee, a giudizio del CNR, a giustificare l'inadempienza, saranno applicate al Fornitore le penali a decorrere dall'inizio dell'inadempimento.

La richiesta e/o il pagamento delle penali non esonera in nessun caso il Fornitore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale.

Ferma restando l'applicazione delle penali previste nei precedenti comma, il Committente si riserva di richiedere il maggior danno, sulla base di quanto disposto all'articolo 1382 cod. civ., nonché la risoluzione del presente Contratto nell'ipotesi di grave e reiterato inadempimento.

Fatto salvo quanto previsto ai precedenti comma, l'Impresa si impegna espressamente a rifondere al Committente l'ammontare di eventuali oneri che il CNR dovesse applicare, anche per cause diverse da quelle di cui al presente articolo, a seguito di fatti che siano ascrivibili a responsabilità della Impresa stessa.

Il Committente, per i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo, potrà, a sua insindacabile scelta, avvalersi della cauzione definitiva senza bisogno di diffida o procedimento giudiziario, ovvero compensare il credito con quanto dovuto all'Impresa a qualsiasi titolo, quindi anche per i corrispettivi maturati; in questo caso il Fornitore dovrà emettere una nota di credito pari all'importo della penale o decrementare la fattura del mese in corso di un valore pari all'importo della penale stessa.

## 6 MODALITÀ DI RESA

Per operatori economici appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DPU (Delivered At Place Unloaded) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

<sup>1</sup> Art. 50 del D. L. 77/2021



Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP<sup>2</sup> (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 3.1 del presente Capitolato tecnico.

In aggiunta l'operatore economico è tenuto a provvedere allo scarico della merce nel luogo di destinazione, a sua cura e spesa.

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;
- All'installazione della fornitura ed ai servizi aggiuntivi indicati nel presente Capitolato tecnico.

## 7 ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO

L'Aggiudicatario:

Si impegna ad eseguire le prestazioni oggetto dell'appalto, senza alcun onere aggiuntivo, salvaguardando le esigenze della Stazione Appaltante e di terzi autorizzati, senza recare intralci, disturbi o interruzioni all'attività lavorativa in atto. Rinuncia a qualsiasi pretesa o richiesta di compenso nel caso in cui lo svolgimento delle prestazioni dovesse essere ostacolato o reso più oneroso dalle attività svolte dalla Stazione Appaltante e/o da terzi.

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

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.

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

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.

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

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

<sup>2</sup> L'operatore economico ha l'obbligo di sdoganare la merce sia all'esportazione sia all'importazione, assumendosi il costo degli eventuali dazi all'importazione nonché delle spese accessorie. L'IVA rimane a carico della stazione appaltante.

Si impegna a consegnare i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;  
 Si impegna a consegnare le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;  
 Si impegna a consegnare le eventuali schede di manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature suddivise per interventi giornalieri, settimanali, mensili, ecc..

### 8 SICUREZZA SUL LAVORO

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

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.

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 espleteranno presso l'Ente.

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.

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.

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.

### 9 DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO

È vietata la cessione del contratto ai sensi dell'art. 119, comma 1 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda le ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti riguardanti l'Aggiudicatario, si applicano le disposizioni di cui all'art. 120, c.1 lett. d) del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii.

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

### 10 VERIFICA DI CONFORMITÀ DI FORNITURE

La fornitura sarà oggetto di verifica di conformità da svolgersi conformemente a quanto previsto nell'art. 36 dell'Allegato II.14 del D. Lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto, alle eventuali leggi di settore e alle disposizioni del codice. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.

La verifica di conformità è avviata entro trenta giorni dall'ultimazione della prestazione, salvo un diverso termine esplicitamente previsto dal contratto ed è conclusa entro il termine stabilito dal contratto e comunque non oltre sessanta giorni dall'ultimazione della prestazione. È effettuata direttamente dal RUP o dal direttore dell'esecuzione del contratto.

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 tecniche e strumentali dichiarate e quant'altro necessario a definire il buon funzionamento della fornitura.

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. 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.

Il certificato di verifica di conformità è sempre trasmesso dal soggetto che lo rilascia al RUP. Il RUP, ricevuto il certificato di verifica di conformità definitivo, lo trasmette all'esecutore, il quale lo sottoscrive nel termine di quindici giorni dalla sua ricezione, ferma restando la possibilità, in sede di sottoscrizione, di formulare eventuali contestazioni in ordine alle operazioni di verifica di conformità. Il RUP comunica al soggetto incaricato della verifica le eventuali contestazioni fatte dall'esecutore al certificato di conformità. Il soggetto incaricato della verifica di conformità riferisce, con apposita relazione riservata, sulle contestazioni fatte dall'esecutore e propone le soluzioni ritenute più idonee, ovvero conferma le conclusioni del certificato di verifica di conformità emesso.

11 FATTURAZIONE E PAGAMENTO

Ai fini del pagamento del corrispettivo contrattuale il Fornitore, se stabilito e/o identificato ai fini IVA in Italia, dovrà emettere fattura elettronica ai sensi e per gli effetti del Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze N. 55 del 3 aprile 2013, inviando il documento elettronico al Sistema di Interscambio che si occuperà di recapitare il documento ricevuto alla Stazione appaltante. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche è soggetto all'applicazione del meccanismo dello "Split Payment". In caso di Fornitore straniero la fattura dovrà essere in formato cartaceo.

È prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al venti (20%) da corrispondere all'aggiudicatario, previa emissione di fattura, entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione, sul conto corrente dedicato di cui alla tracciabilità dei flussi finanziari. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione, rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di

restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione. Secondo quanto disposto dall'art.37, c.6 dell'Allegato II.14 al D. Lgs. 36/2023, il pagamento della rata di saldo e lo svincolo della cauzione definitiva, di cui all'articolo 117 del codice, saranno effettuati a seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore.

I prezzi si intendono fissi ed invariabili per l'intera durata contrattuale.

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- **Intestazione: CNR ISMAR Sede di Lerici;**
- **Il Codice Fiscale 80054330586;**
- **La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)**
- **Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);**
- **Lotto 1 CIG A03D16B811**
- **Lotto 2 CIG A03D171D03;**
- **Per entrambi i Lotti il CUP B53C22002150006;**
- **Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: 4K5EAV (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);**
- L'importo imponibile; (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia)
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'intestazione del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

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

In caso di inadempienza risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, il CNR tratterà l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 36/2023.

In attuazione dell'articolo 48-bis del DPR n. 602/1973 e ss.mm.ii., recante disposizioni in materia di pagamenti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, i pagamenti di importo superiore ad € 5.000,00 saranno effettuati previa verifica presso Agenzia delle Entrate-Riscossione del regolare pagamento delle cartelle esattoriali eventualmente notificate all'Impresa.

Nell'ipotesi di raggruppamenti temporanei di imprese o di consorzi, la liquidazione del corrispettivo avverrà esclusivamente a favore della mandataria o designata quale capogruppo o del consorzio stesso.



PNRR per la Missione 4, Componente 2 " Istruzione e ricerca" – Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Investimento 3.1, "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione" Avviso 3264/2021 - IR0000032 - ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System CUP B53C22002150006



<b>Venezia</b> Tesa 104 - Arsenale, Castello 2737/F 30122 - Venezia, IT +39 041 2407911 protocollo.ismar@pec.cnr.it www.ismar.cnr.it	<b>Bologna</b> Area della Ricerca di Bologna – Via Gobetti 101 40129 - Bologna, IT +39 051 639 8891	<b>Lerici</b> Forte Santa Teresa, Pozzuolo di Lerici 19032 - La Spezia, IT +39 0187 1788900	<b>Napoli</b> Calata Porta Di Massa Porto Di Napoli 80 80133 - Napoli, IT +39 081 5423802	<b>Roma</b> Area della Ricerca di Roma 2 - Tor Vergata Via del Fosso del Cavaliere 100 00133 - Roma, IT +39 06 45488634	<b>Trieste</b> Area Science Park Basovizza - Edificio Q2 Strada Statale 14, km 163.5 34149 - Trieste, IT +39 040 3756872
--	--	---	---	---	---

In sede di liquidazione delle fatture potranno essere recuperate le spese per l'applicazione di eventuali penalità (di cui al paragrafo § 5); 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.

## 12 TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

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.

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.

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.

## 13 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

In adempimento a quanto previsto dall'art. 122 del D. Lgs. 36/2023 e s.m.i. la Stazione Appaltante risolverà il contratto nei casi e con le modalità ivi previste.

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

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:

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