

**GARA A PROCEDURA APERTA SOPRA SOGLIA COMUNITARIA AI SENSI DELL'ART. 71 DEL D. LGS. N. 36/2023, PER L'AFFIDAMENTO, IN LOTTI FUNZIONALI, DEL SERVIZIO DI SVILUPPO SOFTWARE PER ACQUISIZIONE E GESTIONE DI DATI E METADATI (LOTTO 1) E DEL SERVIZIO DI PROGRAMMAZIONE DI CONTROLLER DI SENSORI/ATTUATORI/STRUMENTI SCIENTIFICI COMPRESIVO DI FORNITURA DI HARDWARE DEDICATO (LOTTO 2) NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 3.1 PROGETTO NFFA-DI CUP B53C22004310006 LOTTO 1 CIG A00B5F8B25 LOTTO 2 CIG A00B60BAD3**

## **CAPITOLATO TECNICO**

<b>1. PREMESSE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL SERVIZIO OGGETTO DELL'APPALTO.....</b>	<b>3</b>
2.1. LOTTO 1 CIG A00B5F8B25 - SERVIZIO DI SVILUPPO SOFTWARE PER ACQUISIZIONE E GESTIONE DI DATI E METADATI.....	5
2.1.1. GLOSSARIO .....	5
2.1.2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI IMPLEMENTAZIONE DELLA METODOLOGIA FAIR-BY-DESIGN.....	6
2.1.3. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ DEL SERVIZIO.....	9
2.1.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERVIZI.....	11
2.1.5. INTERVENTI SPECIFICI OPZIONALI RICHIESTI DAI SINGOLI LABORATORI.....	11
2.1.6. ULTERIORI CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO.....	12
2.1.7. CRONOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI .....	13
2.1.8. FORMAZIONE.....	15
2.1.9. GARANZIA .....	15
2.1.10. ASSISTENZA TECNICA.....	15
2.2. LOTTO 2 CIG A00B60BAD3 - PROGRAMMAZIONE DI CONTROLLER DI SENSORI/ ATTUATORI/ STRUMENTI SCIENTIFICI COMPRENSIVO DI FORNITURA DI HARDWARE DEDICATO .....	15
2.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ MINIME DEL SERVIZIO.....	16
2.2.2. ULTERIORI CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO.....	18
2.2.3. CRONOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI .....	19
2.2.4. FORMAZIONE.....	20
2.2.5. GARANZIA .....	20
2.2.6. ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE .....	20
<b>3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA .....</b>	<b>20</b>
3.1. LUOGO DI ESECUZIONE .....	20
3.2. TERMINI DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO .....	20
3.2.1. LOTTO 1.....	20
3.2.2. LOTTO 2.....	21
<b>4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>21</b>
4.1. AVVIO DELL'ESECUZIONE .....	21
4.2. SOSPENSIONE DELL'ESECUZIONE .....	21
4.3. TERMINE DELL'ESECUZIONE .....	21
<b>5. PENALI.....</b>	<b>21</b>
<b>6. MODALITÀ DI RESA .....</b>	<b>22</b>
<b>7. ONERI ED OBBLIGHI DELL'AGGIUDICATARIO.....</b>	<b>22</b>
<b>8. SICUREZZA SUL LAVORO .....</b>	<b>23</b>
<b>9. DIVIETO DI CESSIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>24</b>
<b>10. VERIFICA DI CONFORMITÀ.....</b>	<b>24</b>
<b>11. FATTURAZIONE E PAGAMENTO .....</b>	<b>25</b>
<b>12. TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI.....</b>	<b>26</b>
<b>13. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO .....</b>	<b>27</b>

## 1. PREMESSE

la Stazione appaltante Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, anche CNR-IOM, intende procedere all'affidamento del servizio di sviluppo dell'infrastruttura di gestione dati FAIR suddiviso nei seguenti due lotti funzionali:

- Lotto 1: servizio di sviluppo software per acquisizione e gestione di dati e metadati;
- Lotto 2: servizio di programmazione di controller di sensori/attuatori/strumenti scientifici comprensivo di fornitura di hardware dedicato.

## 2. DESCRIZIONE DEL SERVIZIO OGGETTO DELL'APPALTO

Il progetto PNRR NFFA-DI (Nanoscience Foundries & Fine Analysis – Digital Infrastructure) è volto a realizzare un'infrastruttura di ricerca ad ampio spettro per le nanoscienze e le nanotecnologie.

Uno degli obiettivi del progetto è implementare un sistema di acquisizione e gestione di dati e metadati scientifici generati dalle attività di ricerca dell'infrastruttura che aderisca ai principi FAIR (*Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability*), garantendo uno standard di interoperabilità tra i laboratori appartenenti al network; il sistema dovrà garantire che i dati e i metadati relativi alla caratterizzazione sperimentale nella sua completezza (ossia includendo oltre alle pure misure sperimentali anche la descrizione del campione, modalità di acquisizione delle misure, parametri ambientali, etc.) siano acquisiti nel modo più automatizzato e completo possibile, e salvati secondo una struttura e un vocabolario standardizzati. Nel caso di informazioni che per loro natura debbano essere registrate manualmente dall'operatore, dovrà essere sviluppare un sistema di applicativi appositi e/o Logbook elettronici che ne permettano l'integrazione all'interno dell'infrastruttura dati FAIR.

A tal fine sarà necessario ideare, sviluppare e implementare metodologie software e hardware compatibili con gli strumenti già esistenti; la nuova strumentazione acquistata attraverso i fondi PNRR dovrà essere *FAIR-by-design*, ovvero individuata anche in base alla capacità nativa di acquisire dati *FAIR* di *default*.

Le prestazioni oggetto dell'appalto riguardano, in particolare, i laboratori e i setup sperimentali riportati nella sottostante tabella.

ID	Laboratorio	Setup sperimentale	Referente
1	APE-HE	APE HE END-STATION	PIERO TORELLI, GIOVANNI VINAI
		APE CLUSTER	PIERO TORELLI, CINZIA CEPEK
2	APE-LE	APE LE END-STATION	IVANA VOBORNIK, JUN FUJII
3	INSPECT	SPETTROSCOPIA DI FOTOEMISSIONE	CINZIA CEPEK
4	STRAS	LEEM-PEEM	ALESSANDRO SALA
		STM VT	MIRCO PANIGHEL
		STM LT	MIRCO PANIGHEL
5	SPRINT 1	RAMAN	ANDREA GIUGNI
		TRANSIENT GRATING	RICCARDO CUCINI
		PHOTOLUMINESCENCE	RICCARDO CUCINI
6	SPRINT 2	SPETTROSCOPIA MOTT	GIAN MARCO PIERANTOZZI
7	HMMBE	MOLECULAR BEAM EPITAXY	GIORGIO BIASIOL
8	MBE	MOLECULAR BEAM EPITAXY	SILVIA RUBINI

Operativamente ognuno dei laboratori elencati dovrà essere considerato una unità a sé stante rispetto alla generazione del flusso di dati rilevanti ai fini del servizio di sviluppo software per acquisizione e gestione di dati e metadati (Lotto 1) e del servizio di programmazione di controller di sensori/attuatori/strumenti

scientifici comprensivo di fornitura di hardware dedicato (Lotto 2). Nel suo complesso il servizio di implementazione delle metodologie *FAIR-by-design* dovrà essere ottimizzato alla luce delle peculiarità di ogni set up sperimentale, garantendone il funzionamento integrato e omogeneo all'interno del network di laboratori di ricerca facenti parte del progetto NFFA-DI.

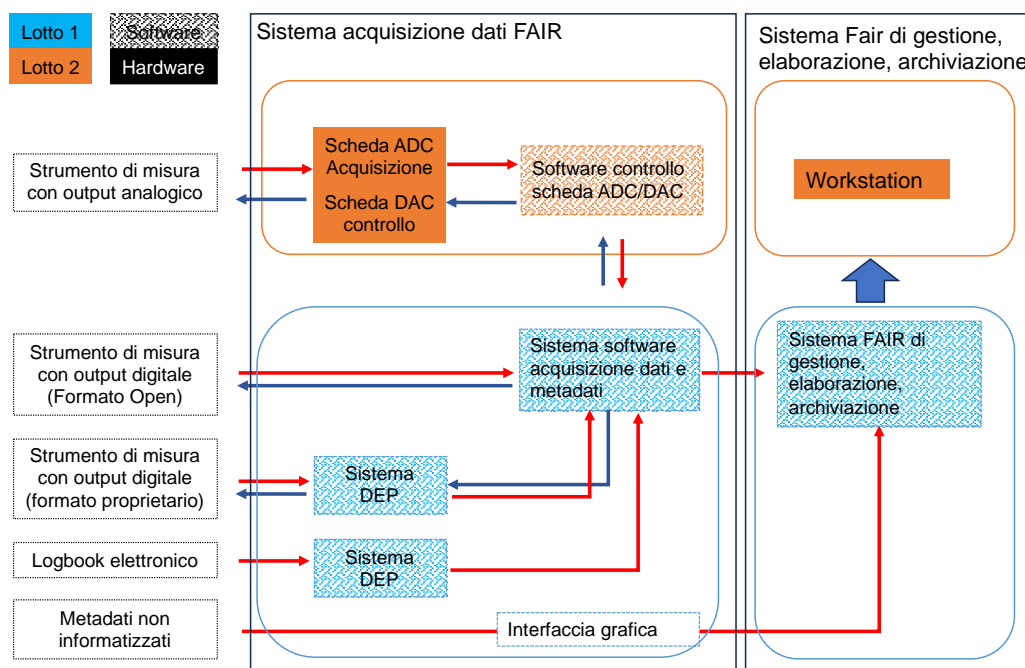


Figura 1 - Schematizzazione dell'intervento richiesto nel suo complesso, evidenziando la separazione tra lotti e tra componenti hardware e software

Gli obiettivi del Lotto 1 sono:

- **lo sviluppo del software relativo alla comunicazione** tra i computer dedicati alla gestione dei setup sperimentali e gli strumenti di acquisizione dati con output di tipo digitale
- **lo sviluppo del software e dei pacchetti software necessari all'acquisizione e alla gestione** di dati e metadati secondo le linee guida descritte in sezione 2.1.

Il Sistema software sviluppato nel Lotto 1 dovrà:

- essere installato sulla workstation già presente nel laboratorio o oggetto della fornitura del Lotto 2;
- raccogliere i flussi di informazione (dati e metadati) da:
  - i) gli specifici strumenti digitali (sia formato open che proprietario);
  - ii) il *logbook* elettronico;
  - iii) dal sistema di digitalizzazione del segnale per gli strumenti analogici;
  - iv) inserimento manuale tramite interfaccia (vedere nel dettaglio nella sezione specifica otto 1)
- permettere l'elaborazione, la gestione, l'elaborazione e l'archiviazione dei dati e metadati in formato FAIR.

Il Lotto 2 riguarda lo sviluppo e l'installazione, in ciascuno dei laboratori precedentemente indicati, del sistema **hardware** dedicato alla **gestione complessiva dei dati di laboratorio (workstation)** e del sistema hardware-software dedicato alla **digitalizzazione dei segnali della strumentazione analogica**. Per ogni laboratorio questo include la fornitura:

- i) della workstation su cui installare il software di acquisizione e elaborazione dei dati FAIR;

- ii) del sistema hardware e software funzionale per la digitalizzazione degli output strumentali analogici, in un formato di input compatibile con il software di gestione dati FAIR.

Per la descrizione dettagliata degli interventi relativi a ciascun lotto e ai requisiti tecnici richiesti si rimanda alle relative sezioni.

Per tutti i lotti l'offerta del concorrente deve rispettare tutte le caratteristiche tecniche, funzionalità e dotazioni minime stabilite nei successivi paragrafi 2.1 e 2.2, pena l'esclusione dalla procedura di gara.

Ai sensi di quanto previsto nell'allegato II.5 del D. Lgs. 36/2023 (nel seguito anche "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 A00B5F8B25 - SERVIZIO DI SVILUPPO SOFTWARE PER ACQUISIZIONE E GESTIONE DI DATI E METADATI

### 2.1.1. GLOSSARIO

**Laboratorio:** Luogo in cui vengono utilizzati uno o più Strumenti di misura e viene eseguita la Misurazione sperimentale. Per la simulazione al computer, un Laboratorio può includere hardware o/e piattaforma software o/e servizi che consentono di ordinare e gestire esperimenti computazionali, in modo che la piattaforma software gestisca moduli software che possono essere considerati strumenti virtuali. Esempi: un laboratorio, una linea di luce, una camera bianca, ecc.

**Metodologia FAIR:** Metodologia di gestione dei dati secondo principi riassumibili nell'acronimo inglese FAIR. Descrizione su <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

**Strumento di misura:** Apparecchiatura identificabile che consente di eseguire una misura e genera dati grezzi durante un esperimento. Uno strumento si trova in un laboratorio ospitato da un'istituzione ed è utilizzato da uno o più ricercatori (anche "utenti"). Lo strumento può anche essere un software per la simulazione al computer (un modulo software e/o una sua particolare configurazione).

**Misura sperimentale:** Operazione eseguita dal ricercatore mediante uso dello strumento di misura (eseguita direttamente sullo strumento di misura o tramite interfaccia remota) che ha come risultato finale l'acquisizione di dati e metadati.

**Acquisizione dati (e metadati):** Passaggio di informazioni analogiche o digitali da uno strumento di misura ad un supporto di memoria, locale o remoto, concepito per l'immagazzinamento di dati.

**Immagazzinamento dati:** Salvataggio di dati e metadati su supporti di memoria non volatili. Il salvataggio su cloud è un tipo di immagazzinamento dati.

**Metadati:** Insieme di informazioni descrittive, strutturali e contestuali che descrivono il contesto, il contenuto e la struttura dei dati di ricerca e/o dei dataset e la loro gestione nel tempo. Descrivono le informazioni relative ai progetti di ricerca, tra cui (ma non solo) il contesto dell'esperimento, gli utenti della ricerca, i metodi di analisi dei dati e altre informazioni logistiche. I metadati possono includere descrizioni di come i dati e i file sono denominati, strutturati fisicamente e archiviati.

**Metadata schema:** Un piano logico che mostra le relazioni tra i metadati, normalmente stabilendo regole per l'uso e la gestione dei metadati, in particolare per quanto riguarda la semantica, la sintassi e la cardinalità (obbligatoria, opzionale, raccomandata) dei valori. (da ISO 23081.1 s3 Termini e definizioni). Può essere scritto, ad esempio, in formato XSD (*XML Schema Definition*) o in formato JSON (*JavaScript Object Notation*), e può essere implementato in modo da essere utilizzabile dalla macchina attraverso l'inserimento di dati coerenti e l'inclusione di punti di accesso che utilizzano vocabolari controllati. Uno schema di metadati che ottiene un'ampia accettazione da parte di una

comunità di utenti di riferimento e che è stato formalmente approvato dalle organizzazioni di standardizzazione, diventa uno schema di metadati standard.

- API:** Acronimo di *Application Programming Interface*, è un insieme di definizioni e protocolli che consentono ai programmi di comunicare tra loro. Un'API definisce un set di regole standardizzate che descrivono come un programma può interagire con un altro programma o servizio, senza dover conoscere i dettagli di implementazione sottostanti, consentendo quindi una maggiore interoperabilità e facilitando lo sviluppo di applicazioni complesse che utilizzano diversi servizi o componenti.
- OFED:** Acronimo di *Overarchical FAIR Ecosystem for Data*. Infrastruttura digitale dedicata all'immagazzinamento dati e alla loro consultazione secondo i principi *FAIR* all'interno del progetto NFFA-DI. I dati e metadati *FAIR* prodotti all'interno dei laboratori coinvolti nel progetto NFFA-DI a regime confluiranno tutti in tale infrastruttura.
- CAP:** *Control and Acquisition Program*. Con questo acronimo si intende individuare un applicativo software in grado di acquisire dati e metadati sperimentali ed eventualmente controllare la strumentazione scientifica utile allo svolgimento degli esperimenti. Nel caso dei laboratori menzionati nel presente Capitolato tecnico può trattarsi sia di software proprietario installato direttamente sugli strumenti di misura, sia di software *custom* realizzato dai ricercatori, in grado di raccogliere dati provenienti da diversi strumenti di misura.
- DEP:** *Data Extractor and Parser*. Con questo acronimo si intende individuare un applicativo software in grado di accedere ai file dati e metadati, generati da strumenti di misura o da CAP, in formato aperto o proprietario. Scopo dell'applicativo DEP è quello di convertire la totalità delle informazioni suddette in un unico oggetto manipolabile nel linguaggio *Python* (ad esempio un contenitore di tipo *xarray*; descrizione su <https://xarray.dev/>)
- DC:** *Data Collector*. Con questo acronimo si intende individuare un applicativo software il cui scopo è quello di collezionare le informazioni provenienti dai vari DEP e di inserirle in un unico oggetto secondo uno schema prestabilito caratteristico del laboratorio.
- NeXus Creator:** Applicativo software il cui scopo è trasformare l'oggetto proveniente dal DC contenente tutti i dati e metadati relativi alla misura sperimentale in un file in formato NeXus/HDF5 strutturato sulla base di un *metadata schema* specifico per la tecnica sperimentale utilizzata.
- Quaderno di laboratorio elettronico (logbook):** Applicativo software concepito per sostituire i quaderni di laboratorio cartacei, che permette l'inserimento di testo o informazioni tramite un'interfaccia grafica (esempio *elabFTW*, descrizione su <https://www.elabftw.net/>).

### 2.1.2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI IMPLEMENTAZIONE DELLA METODOLOGIA FAIR-BY-DESIGN

L'obiettivo che si intende raggiungere attraverso le attività del lotto è la gestione FAIR dei dati in tutti i suoi aspetti: dall'acquisizione mediante strumentazione scientifica (ad eccezione di quella analogica) fino alla loro messa a disposizione all'interno dell'infrastruttura distribuita OFED.

Al termine del servizio tutti i laboratori precedentemente indicati dovranno essere adeguati ai principi di gestione dei dati e dei metadati secondo i principi FAIR. In particolare, l'integrazione di questi principi all'interno dei software di gestione dati dovrà garantire il rispetto delle metodologie FAIR in maniera automatica e trasparente con l'implementazione di procedure FAIR-by-design per la raccolta dati.

Nell'ambito del presente lotto, si prevede la realizzazione del sistema software che dovrà permettere agli utenti di acquisire tutti i dati e metadati prodotti dagli strumenti di misura in uso presso il laboratorio (integrandoli eventualmente con metadati aggiuntivi inseriti manualmente) e di salvarli all'interno di un file contenitore, all'interno di un ecosistema globale di gestione di dati FAIR denominato OFED. Ciascun setup avrà bisogno di interventi specifici per quanto riguarda la gestione dei dati a monte del blocco software denominato DC (v. figura 2), in base agli output e agli standard di comunicazione e salvataggio della



strumentazione presente nel laboratorio. Per ciascun setup sarà inoltre necessario installare e personalizzare un logbook elettronico, sulla base delle specifiche necessità sperimentali. La figura 2 riporta lo schema dettagliato del modello di implementazione del software.

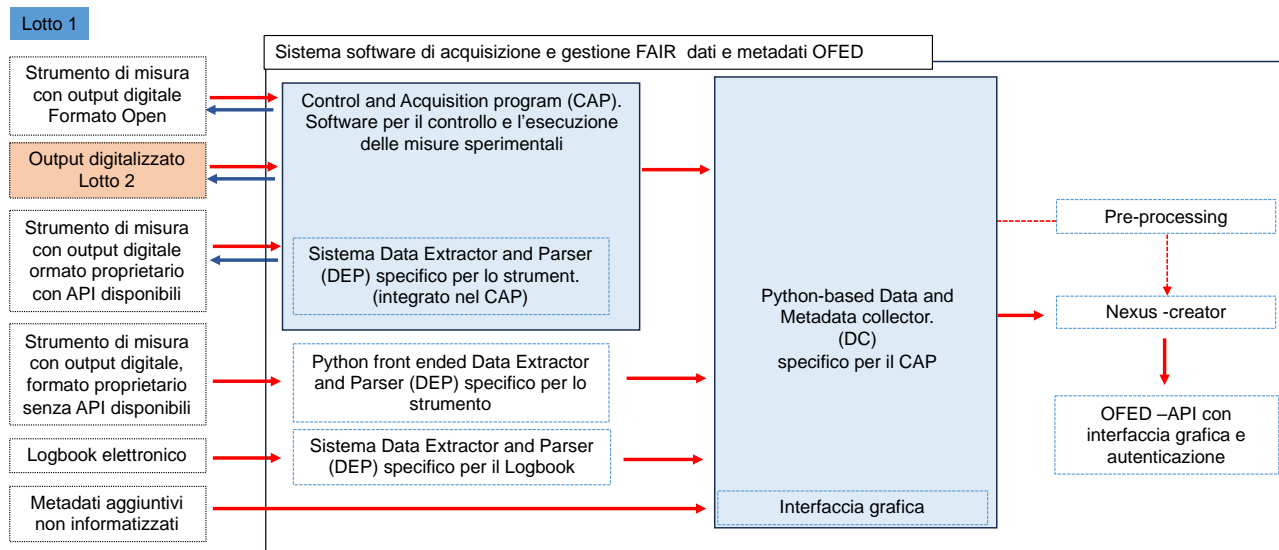


Figura 2

Si evidenzia che ciascun setup sperimentale è attualmente dotato di un PC dedicato alla gestione del programma di controllo e acquisizione dati (CAP). A seconda dei casi, il software necessario alla raccolta, alla gestione e al salvataggio dei dati e metadati secondo i principi FAIR verrà installato su questo PC o sulla workstation di laboratorio che sarà fornita nel lotto 2. Sul medesimo PC, o sulla *workstation* dedicata, dovrà essere installato e configurato il software sviluppato dall'Aggiudicatario, composto da:

- un *Control and Acquisition Program (CAP)* in grado di gestire tutti gli strumenti di misura in uso nel laboratorio che abbiano la possibilità di interfacciarsi con il computer di acquisizione direttamente o attraverso API eventualmente fornite dal produttore. A seconda dei casi potrebbe essere conveniente inserire uno o più DEP all'interno del CAP già esistente.
- uno o più *Data Extractor and Parser (DEP)* generati da strumenti di misura per i quali non risulti possibile l'integrazione nel suddetto *Control and Acquisition Program*. I file generati da questa tipologia di strumenti sono in molti casi in formato proprietario. I moduli DEP devono essere in grado di convertire tutte le informazioni fornite dallo strumento di misura in un formato compatibile con il linguaggio *Python*, in modo da poter essere inviati al DC.
- un *Data Collector (DC)* che raccolga le informazioni provenienti dal CAP e dai DEP e che, tramite interfaccia grafica, dia la possibilità ai ricercatori di inserire manualmente informazioni ausiliarie relative alla misura. Il DC avrà come compito anche quello di raccogliere le informazioni provenienti da eventuali logbook elettronici, eventualmente per mezzo di un ulteriore DEP apposito.
- per alcuni setup, un programma di preelaborazione dei dati che operi in modo da fornire al gruppo di ricerca una visualizzazione immediata dei risultati della misura. Si tratta (esemplificando in maniera non esaustiva) di semplici algoritmi di correzione dell'immagine o di operazioni vettoriali che vengono eseguite allo scopo di rendere intellegibili e/o di ridurre le dimensioni dei dati grezzi. L'individuazione del punto specifico nella catena di processo della preelaborazione (prima o dopo del DC) sarà concordata con il singolo gruppo di ricerca.
- un applicativo, denominato "*Nexus creator*", che archivi tutti i dati e metadati (eventualmente pre-

elaborati) all'interno di un unico file secondo un predeterminato *metadata schema*. Il particolare *metadata schema* verrà definito durante l'esecuzione del servizio sulla base delle necessità dei laboratori coinvolti. Il formato *NeXus* (descrizione su <http://www.nexusformat.org/>) rappresenta un esempio del formato file utilizzabile a questo scopo.

- un insieme di *API* che permettano di gestire l'autenticazione sul sistema *OFED*, le autorizzazioni utente nonché caricare su *OFED* il file *NeXus* appena creato. Il medesimo sistema di autenticazione e autorizzazione dovrà permettere all'utente di visualizzare e/o scaricare file *NeXus* presenti su *OFED* per i quali abbia i necessari permessi.

L'elenco seguente illustra, per alcuni dei possibili flussi di informazioni in riferimento alla Figura 1, le principali funzioni che dovranno essere implementate. Si ribadisce che l'elenco non è esaustivo, e che pertanto per ogni laboratorio sarà necessario valutare congiuntamente con il gruppo di ricerca la strategia per garantire la migliore operabilità degli strumenti di misura associata alla produzione e alla gestione di dati e metadati FAIR.

- *Dati e metadati vengono generati da uno strumento di misura dotato di software proprietario. Tali informazioni vengono salvate su supporto fisico di memoria situato nel laboratorio.* In questo caso sarà necessario estrarre dai file (che potranno essere in formato proprietario) i dati e metadati tramite un applicativo DEP che dovrà essere realizzato specificamente.
- *Dati e metadati vengono generati da uno strumento di misura dotato di software proprietario che fornisce delle API aperte. In alcuni casi esiste un software di laboratorio scritto dal personale di ricerca per controllare lo strumento attraverso le API e acquisire dati e metadati.* In questa situazione sarà necessario intervenire sul preesistente software di controllo/ acquisizione (CAP) per inserire al suo interno un modulo DEP o eventualmente sostituire l'intero CAP con nuovo software *open-source* in grado di garantire almeno le stesse prestazioni e funzionalità del precedente, in modo che le informazioni provenienti dallo strumento di misura vengano salvate direttamente in un formato compatibile con il DC.
- *Dati e metadati vengono generati da uno strumento di misura totalmente controllato da un software prodotto dal personale di ricerca.* Come per il caso precedente tale software dovrà essere modificato o eventualmente sostituito da nuovo software *open-source* in grado di operare lo strumento garantendo almeno le medesime prestazioni e funzionalità del precedente e incorporando la gestione di dati e metadati in maniera compatibile con il DC.
- *Informazioni aggiuntive ai dati e metadati acquisiti dal software di controllo vengono salvate su file ausiliari o su supporti cartacei.* Tali informazioni andranno inserite all'interno del file *FAIR* relativo alla misura tramite un'interfaccia grafica che dovrà essere messa a disposizione del gruppo di ricerca e preferibilmente faccia parte dell'eventuale software di controllo e acquisizione. In alternativa l'aggiunta di questo tipo di informazioni al file della misura dovrà essere effettuata dal DC tramite interfaccia grafica dedicata.
- *Informazioni aggiuntive ai dati e metadati acquisiti dal software di controllo vengono salvate su un logbook elettronico assieme ad altre informazioni inserite manualmente.* Tali informazioni dovranno essere inviate al DC attraverso un DEP. In alternativa il logbook in uso potrà essere sostituito con uno strumento analogo appositamente creato dall'Aggiudicatario in accordo con il gruppo di ricerca, che sia dotato delle stesse funzioni e sia in grado di interfacciarsi direttamente con il DC.



### 2.1.3. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ DEL SERVIZIO

#### 2.1.3.1. Scrittura dei moduli DEP

Implementazione di script e/o pacchetti nel linguaggio di programmazione Python per l'estrazione/parsing di dati e metadati da formati proprietari e non, per i quali sarà necessario reperire i dettagli relativi a struttura e contenuto.

I file in questione sono solitamente salvati su un sistema di storage locale del laboratorio.

Elenco esemplificativo e non esaustivo di file da cui estrarre dati/metadati:

- File dati e metadati in formati aperti (es: ASCII)
- File proprietario con estensione “.ibw” (Wavemetrics IgorPro) da software di acquisizione Scienta PEAK e Scienta SES
- File da software di acquisizione LabVIEW custom o Visual Basic custom
- File immagine (JPEG, PNG, TIFF) + testo ASCII;
- File proprietario .ls6 da software di acquisizione LabSpec.

#### 2.1.3.2. Modifica dei CAP e integrazione di moduli DEP

Lettura ed eventuale modifica (tramite query oppure accedendo direttamente allo stream dati) dei flussi di informazione in entrata e in uscita da strumentazione scientifica il cui software di controllo sia dotato di API aperte.

A tal fine, dovranno essere implementati script e/o pacchetti nel linguaggio di programmazione Python, C, C++, LabVIEW, Rust, con eventuale frontend in Python, per l'estrazione/parsing di dati e metadati da stream dati proprietari e non, generati tramite query oppure accedendo direttamente allo stream dei dati/metadati acquisiti. Elenco esemplificativo e non esaustivo degli interventi da effettuare comprende:

- Modifica o sostituzione con analoghi open-source di driver LabVIEW per il controllo di: attuatori meccanici elettrici o piezoelettrici, criostati, misuratori di pressione, manipolatore, fotodiodi e attuatori meccanici a controllo digitale; LASER “Light conversion”
- Modifica o sostituzione con analoghi open-source di driver LabVIEW per la lettura dell'output (e l'impostazione dell'input) di strumentazione prodotta dalla ditta “LabSpec”;
- Implementazione di web server software per il controllo di strumentazione Software commerciale per il controllo del monocromatore HHG;
- Implementazione di un nuovo CAP per le misure LEED e Auger. Tale software, scritto o almeno dotato di frontend in linguaggio Python, dovrà interfacciarsi con strumenti già in grado di fornire output digitale tramite protocolli TCP-IP, seriale, USB.

#### 2.1.3.3. Interfacciamento di schede elettroniche

Programmazione di strumenti dotati di microcontrollore o system-on-a-chip e loro interfacciamento con strumentazione digitale per l'acquisizione dati. Elenco esemplificativo e non esaustivo di strumentazione digitale da interfacciare tramite USB/seriale/ethernet:

- Misuratori di pressione (es. Pfeiffer PKR 360, Balzers, VARIAN); (APE-HE, APE-cluster, APE-LE, STM VT, STM LT, RAMAN)
- Misuratori di temperatura (es. Eurotherm, Lakeshore); (APE-HE, APE-cluster, APE-LE, STM LT, transient grating, MBE)
- Misuratori di tensione (es. Keithley); (APE-HE, APE-cluster, STM VT)
- Alimentatori/generatori di tensione e corrente (es. Elind) (transient grating);
- Controller digitali di motori elettrici tipo stepper (APE-LE);
- Videocamere digitali (APE-LE, INSPECT, STM VT, STM LT:LEED, RAMAN).
- Sputter gun digitale es. SPECS PU IQUE(STM VT)
- Oscilloscopio (transient grating)
- Amplificatore lock in (transient grating)
- LASER "Light conversion" (SPRINT 1-2, RAMAN, Transient grating, spettroscopia fotoemissione)

#### **2.1.3.4. Installazione e configurazione di logbook elettronici – Laboratori: TUTTI**

- Installazione sui computer dedicati all'esecuzione del CAP di logbook elettronici open source (già esistenti e disponibili, come ad esempio eLabFTW) e configurazione degli stessi secondo le caratteristiche di ciascun setup sperimentale;
- Implementazione e interfacciamento al CAP e al DC del software del logbook di laboratorio per la gestione il più possibile automatica dello stesso;
- Eventuale scrittura di API aggiuntive per l'inserimento o la lettura di dati e metadati all'interno del logbook da parte di altri software o in modo manuale.

#### **2.1.3.5. Creazione di interfacce grafiche**

Design e implementazione di interfacce grafiche per l'inserimento manuale di dati e metadati da parte del gruppo di laboratorio. La progettazione di queste interfacce sarà concordata con il personale ricercatore di ciascun laboratorio.

#### **2.1.3.6. Scrittura di moduli per data collection (DC) e salvataggio di file strutturati secondo metadata schema prestabilito**

- Implementazione di script e/o pacchetti nel linguaggio di programmazione Python per la mappatura di dati e metadati in oggetti software tipo Python xarray o file tipo Hierarchical Data Format (HDF5) seguendo strutture e vocabolari standardizzati che saranno definiti in corso d'opera (esempio non esaustivo di file da mappare: File dati e metadati estratti dai formati file al punto 2.1.3.1)
- Implementazione nel linguaggio di programmazione LabVIEW o Java di moduli, da inserire all'interno dei software di acquisizione LabVIEW o Java esistenti, per il salvataggio di dati e metadati in file strutturati tipo Hierarchical Data Format (HDF5) secondo schemi standard che saranno definiti in corso d'opera.

#### **2.1.3.7. Scrittura di software di pre-elaborazione**

In alcuni casi selezionati, analisi di routine di analisi dati esistenti, scritte in linguaggi proprietari (ad esempio Wavemetrics IgorPro, OriginLab Origin, MathWorks Matlab), e loro re-implementazione in script e/o pacchetti nel linguaggio di programmazione Python, in collaborazione con gli autori delle routine implementate.

#### 2.1.3.8. Scrittura di API per OFED

Integrazione/interfacciamento verso OFED, che si baserà su una piattaforma in via definizione e le cui specifiche tecniche saranno rese disponibili al momento della sottoscrizione del contratto. A titolo esemplificativo la piattaforma potrà essere basata su strumenti quali Simple Storage Service (in una delle sue implementazioni open source e.g. [MinIO](#), [Ceph](#)) nel caso di un implementazione NoSQL e/o la piattaforma [NOMAD Oasis](#) o similari nel caso di una soluzione SQL.

Le API in ogni caso dovranno prevedere:

- tracciabilità delle diverse versioni, allo scopo di consentire evoluzioni non distruttive (versioning);
- documentazione coordinata con la versione delle API (documentation);
- gestione degli utilizzatori, in particolare autenticazione e autorizzazione (user management, authentication, authorization);
- limitazioni di utilizzo collegate alle caratteristiche delle API stesse e della classe di utilizzatori (throttling);
- tracciabilità delle richieste ricevute e del loro esito (logging e accounting), anche al fine della non ripudiabilità della comunicazione;
- adeguato livello di servizio in base alla tipologia del servizio fornito (SLA);
- pubblicazione di metriche di utilizzo (analytics).

#### 2.1.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEI SERVIZI

Il codice sorgente del software sviluppato dovrà essere opportunamente commentato, accessibile pubblicamente su un repository con controllo di versione (es. GitHub, GitLab).

- Il codice sorgente dovrà essere fornito e sviluppato all'interno di una procedura CI/CD. Il codice dovrà essere mantenuto ed aggiornato per tutta la durata della fornitura. Test coverage di minimo il 75%.
- Il codice sorgente dovrà essere redatto nel linguaggio di programmazione Python o, laddove per motivi tecnici e/o prestazionali sia preferibile l'utilizzo di un altro linguaggio di programmazione, il codice dovrà disporre di un frontend Python.
- Il codice sorgente dovrà essere open source o comunque dotato di licenza libera (OSI approved) che può essere suggerita dall'Aggiudicatario e approvata dal Committente.
- Dato il numero di strumenti uguali fra loro (o simili per funzionamento) che vengono utilizzati all'interno dei laboratori, il software prodotto dall'Aggiudicatario dovrà essere quanto più modulare possibile, in modo da ridurre la duplicazione di codice e rendere efficiente l'integrazione futura di nuovi strumenti all'interno dei sistemi informatici di tutti i laboratori menzionati.

#### 2.1.5. INTERVENTI SPECIFICI OPZIONALI RICHIESTI DAI SINGOLI LABORATORI

- Installazione e interfacciamento di un sistema di gestione di un laser a bassa potenza (APE-HE).
- Installazione e scrittura di software per l'acquisizione da telecamera, da integrare nel CAP; (APE-cluster).
- Riscrittura dei tre CAP delle camere sperimentali nel linguaggio Python. (APE-cluster).
- Lettura dei parametri di funzionamento della beamline da computer dedicato e loro trasferimento automatico verso il DC, al fine di integrare i dati sperimentali con i dati relativi alla beamline (APE-LE).
- Riscrittura integrale in linguaggio Python del software di controllo e acquisizione (LAB: RAMAN, transient grating, fotoluminescenza).

## 2.1.6. ULTERIORI CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO

### 2.1.6.1. Professionalità richieste

L'Aggiudicatario dovrà garantire, per tutta la durata dell'appalto, la presenza di un gruppo di progetto (nel seguito anche "Team") adeguato all'efficiente ed efficace erogazione dei servizi richiesti.

A tal fine è richiesto che, in fase di redazione della Relazione tecnica, presenti il Team, composto da un minimo di tre professionisti, che dovrà comprendere personale tecnico qualificato a ricoprire i seguenti ruoli:

- Team leader;
- Analista informatico e di processi;
- Sviluppatore.

È ammissibile la sovrapposizione di due ruoli su un solo professionista.

Il Team dovrà essere composto da professionisti in possesso del diploma di laurea di primo livello o magistrale in discipline scientifiche; all'interno del Team dovranno essere presenti professionalità con esperienze nelle seguenti tematiche:

- Programmazione scientifica per attività di ricerca;
- Gestione dati e metadati, con particolare riguardo alla gestione secondo le modalità FAIR;
- Sviluppo e gestione di web server dedicati al controllo remoto di strumentazione scientifica;
- Utilizzo, nell'ambito delle suddette applicazioni, di almeno due linguaggi e framework di programmazione fra Python, Java, LabView, JavaScript TANGO e Qt.

### 2.1.6.2. Certificazioni aziendali ed individuali

Saranno oggetto di valutazione premiale le seguenti certificazioni:

- A livello aziendale:
  - ISO 9001 per la qualità dei servizi;
  - ISDP©10003:2015 per la protezione dei dati personali, nel rispetto del Regolamento UE 679/2016 e della normativa di adeguamento.
- A livello individuale:
  - PMI (PMP) o Prince per il Project management;
  - e-CF (UNI 11506 – EN 16234-1:2016) per i diversi profili professionali previsti, in particolare: Project Manager, Quality Assurance Manager, Enterprise Architect, Systems Analyst, ICT Systems Architect, Developer, Test Specialist, DB Administrator, Network Specialist, ICT Security Specialist, Technical Specialist, ICT Trainer;
  - W3Schools per Javascript;
  - Certificazioni IFPUG sui function points;
  - Eventuali ulteriori certificazioni e qualificazioni industriali/commerciali su Agile development (PMI-ACP) e sicurezza informatica.

### 2.1.6.3. Documentazione

Durante ciascuna fase operativa, l'Aggiudicatario dovrà garantire con continuità:

- la redazione di tutta la documentazione relativa al software sviluppato da fornire in lingua italiana o inglese;
- Il caricamento di tutto il codice sorgente commentato e della relativa documentazione su un repository FAIR, per ogni versione prodotta e resa operativa. Le modalità saranno definite in accordo con la stazione appaltante in sede di approvazione del piano operativo di dettaglio.

#### 2.1.6.4. Monitoraggio

La stazione appaltante si riserva la facoltà di delegare il monitoraggio dello svolgimento del servizio ad un soggetto terzo. L'Aggiudicatario si impegna a fornire alla stazione appaltante e/o a suoi delegati tutti i documenti necessari all'eventuale attività di monitoraggio.

L'Aggiudicatario potrà essere oggetto di specifica attività di audit da parte della stazione appaltante, effettuato con proprio personale o avvalendosi di terzi. Tali attività saranno svolte nel rispetto di quanto prescritto dalla serie di norme UNI EN 19011. Le attività di monitoraggio verteranno sui seguenti aspetti:

- verifica della disponibilità della documentazione riferita a pianificazione, stime, progettazione, installazione, gestione, utilizzo;
- verifica della consuntivazione e del dimensionamento delle attività; verifica dell'effettiva erogazione di servizi, valutazione dello stato di avanzamento dei lavori e analisi degli scostamenti tra pianificato e consuntivato relativamente a obiettivi, tempi, costi e utilizzazione di risorse;
- studio della produttività inteso come raccolta statistica di dati di ausilio alla pianificazione ed alla stima;
- verifica dell'accuratezza e della validità dei risultati prodotti dall'aggiudicatario, mediante esame dei processi messi in atto e/o attraverso l'esecuzione di parte dei risultati già forniti dall'Aggiudicatario stesso;
- verifica dell'effettiva attuazione del piano operativo di dettaglio;
- identificazione delle cause delle non conformità, che può richiedere l'accesso ai processi produttivi messi in atto dall'Aggiudicatario
- identificazione degli interventi, da parte di Committente e/o suoi delegati e/o dell'Aggiudicatario, ritenuti opportuni per sanare la non conformità, controllo della loro attuazione e verifica degli esiti;
- interventi specifici per la misurazione della qualità del software e per la misurazione della soddisfazione dell'utenza, (con particolare attenzione al personale di laboratorio) sulle applicazioni software e sui servizi erogati dall'Aggiudicatario.

#### 2.1.7. CRONOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni oggetto dell'appalto si articolano in diverse fasi da effettuarsi nei termini di seguito precisati.

##### Fase 1

- Entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla data di sottoscrizione del contratto dovrà essere effettuato un incontro con IOM-CNR all'esito del quale dovrà essere sottoscritto il **Verbale di Avvio dell'Esecuzione**, comprendente la pianificazione dei sopralluoghi in ciascun laboratorio interessato, in accordo con i referenti di ciascun laboratorio.
- Entro 20 (venti) giorni naturali e consecutivi dall'incontro di cui al precedente punto: esecuzione dei sopralluoghi nei laboratori, in presenza del relativo referente, allo scopo di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla redazione del programma operativo di dettaglio.
- Entro 60 (sessanta) giorni naturali e consecutivi dall'ultimazione dei sopralluoghi consegna del "programma operativo" di dettaglio contenente:
  - le specifiche di intervento per ciascun laboratorio, riguardanti gli strumenti di misura in uso e in via di acquisizione da parte di CNR-IOM;
  - lo schema dei flussi di informazione che dovranno essere gestiti per ciascun laboratorio, in collaborazione con i relativi gruppi di ricerca;
  - la migliore strategia di implementazione dei software per la gestione di dati FAIR-by-design e dell'eventuale software di controllo e acquisizione, per ciascun laboratorio, in accordo con i relativi gruppi di ricerca,

- il software management plan al quale il personale di CNR-IOM dovrà attenersi durante l'intero svolgimento del servizio.

La consegna del programma operativo di cui sopra darà inizio alla Fase 2.

## Fase 2

Entro 180 (centottanta) giorni naturali e consecutivi dalla consegna del programma operativo di dettaglio, l'Aggiudicatario deve completare le seguenti attività:

- in almeno 4 (quattro) laboratori:
  - interfacciamento di tutti gli strumenti di misura presenti nei laboratori con l'elaboratore sul quale verrà installato il software di gestione dei dati e metadati;
  - produzione di un pacchetto software in grado di acquisire dati e metadati dagli strumenti interfacciati senza perdita di informazioni per tutti gli strumenti dotati di API o comunque accessibili tramite protocolli open;
  - produzione di un programma di Estrazione e Parsing di Dati e metadati (DEP) per ciascuno degli strumenti che non salvino tutti i dati e metadati in formato open;
- in almeno 3 (tre) laboratori deve completare le attività di adeguamento ai principi FAIR by design secondo quanto stabilito con il gruppo di ricerca. A tal fine, oltre a quanto elencato nel precedente punto, sarà necessario aver completato anche le seguenti attività:
  - produzione di un programma di collezionamento dei dati e metadati (DC) e di un programma di salvataggio configurabile con il metadata schema che sarà messo a disposizione in tempo utile dal gruppo di ricerca;
  - modifica o riscrittura del programma di controllo e acquisizione ove previsto;
  - produzione dell'interfaccia grafica per l'inserimento manuale dei metadati;
  - installazione e personalizzazione del logbook elettronico.

## Fase 3

Entro 365 (trecentosessantacinque) giorni naturali e consecutivi dalla consegna del programma operativo di dettaglio, per tutti i laboratori interessati, l'Aggiudicatario deve completare:

- il software necessario all'estrazione dei dati e alla loro raccolta in formato FAIR; nello specifico:
  - il software necessario alla raccolta di informazioni da tutti gli strumenti di misura in elenco;
  - il software per l'estrazione e il parsing dei dati provenienti dagli strumenti non equipaggiati con software open;
  - il software di controllo degli esperimenti e delle interfacce grafiche per l'inserimento di metadati da parte del personale di laboratorio, includendo anche test e report di funzionalità;
- l'installazione e configurazione del logbook elettronico;
- il software di pre-processamento dei dati, ove previsto dal piano operativo di dettaglio;
- il software denominato NeXus saver per il salvataggio di file secondo il *metadata-schema* prestabilito.

## Fase 4

- Entro 60 (sessanta) giorni naturali e consecutivi dalla fine della Fase 3, l'Aggiudicatario è tenuto ad effettuare i test e consegnare i report di funzionalità di tutto il software realizzato per i laboratori interessati.
- Entro 90 (novanta) giorni naturali e consecutivi dalla fine della Fase 3, l'Aggiudicatario è tenuto a fornire tutte le API necessarie a:
  - Effettuare l'autenticazione al sistema OFED;
  - Effettuare l'upload dei file prodotti dai laboratori;



- Effettuare il download dei dati presenti su OFED.

### 2.1.8. FORMAZIONE

L'aggiudicatario dovrà garantire, per ogni laboratorio, un programma di formazione al fine di trasferire al personale il know-how necessario al corretto utilizzo del software. In sede di offerta l'aggiudicatario dovrà descrivere, in apposita sezione, l'organizzazione prevista di massima per tale programma. Il programma dovrà essere tenuto on-site presso il luogo di esecuzione, da personale specializzato, secondo un calendario che dovrà essere concordato con la stazione appaltante. Detto programma dovrà essere avviato successivamente al superamento della verifica di conformità, salvo diverso accordo. La formazione e la relativa documentazione dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

### 2.1.9. GARANZIA

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità dei sistemi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Devono ritenersi comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso il luogo di esecuzione.

### 2.1.10. ASSISTENZA TECNICA

In caso di malfunzionamento l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 10 (dieci) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato al ripristino delle funzionalità dei sistemi.

## 2.2. LOTTO 2 CIG A00B60BAD3 - PROGRAMMAZIONE DI CONTROLLER DI SENSORI/ ATTUATORI/ STRUMENTI SCIENTIFICI COMPENSIVO DI FORNITURA DI HARDWARE DEDICATO

Il Lotto 2 prevede la fornitura, la programmazione, l'installazione e l'avvio operativo del sistema hardware funzionale:

- alla digitalizzazione degli strumenti di misura analogici
- all'implementazione dell'infrastruttura di gestione dei dati FAIR

Il Lotto 2 comprende anche il software per garantire la fruibilità del sistema hardware. Pertanto, l'Aggiudicatario dovrà sia fornire l'hardware necessario alla digitalizzazione di segnali analogici (ADC/DAC) e l'hardware necessario all'hosting dei servizi OFED locali e allo storage dei dati di laboratorio (Workstation) sia il software necessario:

- all'interfacciamento dei dispositivi ADC/DAC con i computer di acquisizione, creando degli oggetti virtuali che possano essere direttamente utilizzati come descritto nel Lotto 1;
- all'utilizzo delle workstation, ovvero un sistema operativo open source e il software aggiuntivo per il funzionamento dei servizi OFED.

Pertanto, le attività del Lotto 2 sono suddivise come segue:

#### **Fornitura e installazione di strumentazione per la gestione di segnali analogici:**

- Individuazione, fornitura e installazione di hardware dedicato alla conversione di segnali analogici/digitali (sia ADC che DAC) utilizzati per il controllo della strumentazione e per l'acquisizione dati. Tali schede dovranno avere le caratteristiche minime indicate nel seguito (paragrafo XX) e dovranno essere provviste di tutto l'hardware necessario alla connessione sia con gli strumenti analogici sia con le workstation/computer.
- Interfacciamento dei dispositivi di cui al punto precedente per l'acquisizione dati e il controllo di strumenti da remoto. Nello specifico, l'attività riguarda la scrittura di interfacce software per la gestione degli strumenti. Tali interfacce dovranno essere provviste di un front-end dotato di API compatibili con

LabView, Python o altro linguaggio preferibilmente open source, che sarà definito in accordo con il gruppo di laboratorio. Parte integrante di questa attività sarà anche la conversione del segnale analogico nel valore fisico misurato, al quale sarà associata l'unità di misura. Elenco esemplificativo e non esaustivo di strumentazione analogica da interfacciare:

- Misuratori di pressione con output 0-10 V (es. Varian)
- Misuratore di temperatura (es. termocoppia di tipo C e tipo K)
- Misuratore flusso di gas (es. flussimetro MKS)
- Controller analogici di motori elettrici stepper
- Beam splitter / shutter (con possibile controllo tramite segnali TTL o simili)

#### **Fornitura e installazione di workstation dedicate al sistema OFED**

- Individuazione e fornitura da parte dell'aggiudicatario di workstation dedicate alla gestione dei dati di laboratorio. Nel seguito verranno indicate le specifiche minime dell'hardware richiesto. Tali macchine dovranno essere corredate da tutto l'hardware necessario al loro interfacciamento con i computer di acquisizione di ciascun setup sperimentale e con la rete locale.
- Installazione sulle suddette macchine del sistema operativo open source e di tutto il software accessorio necessario all'utilizzo di tali macchine come server e storage

### **2.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE/FUNZIONALITÀ MINIME DEL SERVIZIO**

#### **2.2.1.1. SCHEDE ELETTRONICHE**

- 30 (trenta) schede elettroniche dotate di microcontrollore o system-on-a-chip per la conversione ADC/DAC (con tecnologia tipo Espressif ESP32-WROVER-IE-N16R8 o di livello superiore). Le schede dovranno essere adattate per la conversione (sia in entrata sia in uscita) di segnali DC 0-10 V. L'Aggiudicatario si farà carico di individuare e fornire l'eventuale hardware complementare necessario alla gestione di suddetti segnali analogici da parte degli ADC/DAC e alla connessione di questi ultimi con i computer di acquisizione. In alternativa, l'Aggiudicatario potrà proporre degli strumenti commerciali completi, con le caratteristiche minime descritte sopra e dotati di software di controllo dotato di API compatibili con LabView, Python o altro linguaggio preferibilmente open source, che sarà definito in accordo con il gruppo di laboratori.

#### **2.2.1.2. WORKSTATION**

- 8 (otto) Workstation mono-processore, con le seguenti caratteristiche tecniche minime:
  - dotate di ventole capaci di garantire i fabbisogni di dissipazione del calore della macchina in condizioni di massima espansione;
  - fornite di opportuni cavi di alimentazione in quantità sufficiente a garantire l'alimentazione di tutti gli alimentatori presenti;
  - fornite di n.1 cavo di interconnessione "patch" di almeno 3 mt RJ45 certificato per gigabit ethernet;
  - dotate di stadio di alimentazione dimensionato al fine di garantire i fabbisogni di potenza della workstation in condizioni di massima espansione. Gli alimentatori forniti dovranno avere efficienza minima come di seguito indicata:
    - Se al 20% del carico almeno 90%;
    - Se al 50% del carico almeno 94%;
    - Se al 100% del carico almeno 91%.

Tali valori sono corrispondenti al livello 80 PLUS Platinum, così come definita al par. 3.6 delle procedure di test previste nell'EPRI Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol";

- meccanicamente contenute in un cabinet con altezza non superiore a 70 cm, per permettere un adeguato alloggiamento anche al di sotto di una scrivania o tavolo di lavoro standard.

- dotate di una theoretical peak performance di almeno 650 GFlop/s (Theoretical peak performance (Rpeak): Valore in doppia precisione per operazioni in virgola mobile della CPU, calcolato in modo teorico tramite la seguente formula:  $GFLOPS = N\_cores\_CPU * frequency * floating\_point\_operations\_per\_clock\_cycle$ )- Questo valore dovrà essere testato attraverso l'esecuzione del benchmark HPL (High Performance Linpack). Il test sarà considerato superato al raggiungeranno di almeno l'80% della theoretical peak performance offerta. Al fine di verificare il corretto funzionamento della memoria RAM e la relativa larghezza di banda, dovrà essere eseguito il benchmark STREAM. Il test sarà considerato superato al raggiungimento di almeno l'80% della larghezza di banda della memoria dichiarata nelle specifiche tecniche dei produttori dell'hardware fornito. Un rapporto su tali test dovrà essere pronto ad un'eventuale richiesta di validazione già all'atto della presentazione dell'offerta e rientra tra le facoltà della Stazione Appaltante di effettuare qualsiasi ulteriore verifica ritenuta opportuna nell'ambito delle attività di verifica e controllo delle apparecchiature
- Numero 1 CPU a 64 bit, con tecnologia x86, disposta di un set di istruzioni esteso EM64T oppure AMD64; identica a quella utilizzata per il benchmark prestazionale.
- configurabili con almeno 128 GB di memoria RAM DDR4-3200 (o superiore) fisica (installabile);
- configurate con almeno 32 GB di RAM DDR4-3200 (o superiore) installata. Tale memoria, di tipo ECC, a fronte del benchmark prestazionale, dovrà:
  - essere della stessa tipologia (non necessariamente stesso sizing);
  - essere realizzata con la medesima tecnologia costruttiva;
  - applicare i medesimi algoritmi di integrità del contenuto rispetto alla memoria utilizzata per il benchmark.
- configurabili con almeno 6 dischi interni fisicamente installabili.
- equipaggiate con i seguenti dischi interni:
  - n.1 SSD da 512 GB con EnduranceDWPD >= 0.9
  - N. 2 HDD x 4TB (JBOD)
  - tutti con un bus da almeno 6Gbps.

oppure, in alternativa a quanto indicato, utilizzando memorie NVME con fattore di forma M2, di capacità complessiva non inferiore a quanto indicato.
- dotate di un sottosistema di I/O PCI-Express 4.0® o superiore, ma retro-compatibile che garantisca almeno 2 slot di espansione liberi indicati, al netto dei componenti necessari per il rispetto degli altri requisiti. (Eventuali slot PCI, che per scelte architetture abbiano performance inferiori al PCI-Express, non saranno conteggiati, così come gli slot PCI che, seppur non occupati da schede interne, non sono accessibili dall'esterno, ovvero trattasi di slot "interni" che non permettono di avere connettori accessibili dall'esterno della workstation e non sono quindi adatti ad alloggiare schede FC, ethernet, etc).
- equipaggiate con almeno una porta compatibile con Network 10 Gigabit-Ethernet.
- Tutto l'hardware dovrà essere compatibile con l'ultimo kernel Linux LTS disponibile al momento della pubblicazione del bando.
- Tutti gli aggiornamenti firmware relativi alla macchina (BIOS) e alle componenti interne (a mero titolo esemplificativo: scheda di management, scheda LAN/SAN, etc.), dovranno poter essere installati attraverso LVFS oppure software del produttore/vendor compatibile con almeno una distribuzione RedHat o derivata e una Debian o derivata oppure senza la necessità di agenti specifici di Sistema Operativo.
- periferiche:
  - Tastiera usb QWERTY layout ISO internazionale, con tastierino numerico separato. Lunghezza cavo minima 1.5 m.

- Dispositivo di puntamento ottico con rotella per lo scrolling, non cordless, risoluzione minima 1200dpi e lunghezza cavo minima 1.5 m.
- Monitor LCD da almeno 24 pollici con le seguenti caratteristiche minime:
  - Risoluzione non inferiore a 2560 x 1440 (QHD)
  - Contrasto statico  $\geq 1000:1$
  - Luminosità 300 cd/mq
  - Tempo di risposta  $\leq 8$  ms;
  - 99% sRGB
  - angolo di visuale orizzontale superiore o uguale a  $175^\circ$
  - angolo di visualizzazione verticale superiore o uguale a  $175^\circ$
  - Ingresso digitale HDMI e/o Display Port, gli ingressi disponibili dovranno essere tali da garantire la perfetta interfacciabilità, senza ricorso ad adattatori, con la workstation
  - gestione automatica del risparmio energetico. il monitor dovrà garantire la riduzione della luminosità o spegnimento dello schermo, qualora l'operatore si allontani da esso
  - possesso dell'etichetta EPA Energy Star 8.0
  - Controlli OSD (on screen display)
  - flicker free;
  - supporto regolabile in altezza, con funzioni di regolazione dell'altezza, di rotazione dello schermo rispetto alla base e dell'inclinazione dello schermo, preferibilmente dotato di rotazione ( $90^\circ$ ) dello schermo rispetto alla linea d'orizzonte, in modo da poter lavorare correttamente tanto in modalità landscape che portrait.
  - Rispondenza alle specifiche ISO 9241 serie 300 relativamente al numero di pixel difettosi ammessi;
  - predisposizione per ospitare un sistema di ancoraggio/antifurto di tipo Kensington;
  - cavo per la trasmissione del segnale video tra PC e monitor e alimentazione;
  - cavo di alimentazione con spina Schuko

## 2.2.2. ULTERIORI CARATTERISTICHE DEL SERVIZIO

### 2.2.2.1. Professionalità richieste

L'Aggiudicatario dovrà garantire, per tutta la durata dell'appalto, la presenza di un gruppo di progetto (nel seguito anche "Team") adeguato all'efficiente ed efficace erogazione dei servizi richiesti.

A tal fine è richiesto che, in fase di redazione della Relazione tecnica, presenti il Team, composto da un minimo di due professionisti, che dovrà comprendere personale tecnico qualificato a ricoprire i seguenti ruoli:

- Team leader;
- Analista informatico e di processi;
- Sviluppatore.

È ammissibile la sovrapposizione di due ruoli su un solo professionista.

Il Team dovrà essere composto da professionisti in possesso del diploma di laurea di primo livello o magistrale in discipline scientifiche; all'interno del Team dovranno essere presenti professionalità con esperienze nelle seguenti tematiche:

- Configurazione di schede ADC/DAC per la gestione di segnali;
- Interfacciamento di dispositivi elettronici tramite protocolli RS 232, RS 485, GPIB, TCP-IP, USB e simili, e loro integrazione in software open-source.

#### 2.2.2.2. Certificazioni aziendali

Saranno oggetto di valutazione premiale le seguenti certificazioni:

- A livello aziendale:
  - ISO 9001 per la qualità dei servizi.

#### 2.2.2.3. Documentazione

Durante ciascuna fase operativa, l'Aggiudicatario dovrà garantire con continuità:

- la redazione di tutta la documentazione relativa al software sviluppato da fornire in lingua italiana o inglese;
- Il caricamento di tutto il codice sorgente commentato e della relativa documentazione su un repository FAIR, per ogni versione prodotta e resa operativa. Le modalità saranno definite in accordo con la stazione appaltante in sede di approvazione del piano operativo di dettaglio.

#### 2.2.3. CRONOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni oggetto dell'appalto si articolano in diverse fasi da effettuarsi nei termini di seguito precisati.

##### Fase 1

- Entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla data di sottoscrizione del contratto dovrà essere effettuato un incontro con IOM-CNR all'esito del quale dovrà essere sottoscritto il **Verbale di Avvio dell'Esecuzione**.
- Entro 20 (venti) giorni naturali e consecutivi dalla firma del Verbale di avvio dell'Esecuzione, consegna del "programma operativo" di dettaglio contenente:
  - le specifiche di intervento per ciascun laboratorio, in collaborazione con il personale di ricerca, riguardanti gli strumenti di misura in uso il cui output sia da digitalizzare;
  - l'elenco di interventi da effettuare su hardware e software e l'elenco dei materiali da acquistare per la digitalizzazione dei segnali, per ciascun laboratorio;
  - l'elenco dell'hardware necessario alla conversione dei segnali analogici/digitali;
  - un elenco delle workstation disponibili sul mercato con le caratteristiche minime indicate in precedenza disponibili entro 6 mesi dall'ordine.
- La stazione appaltante concorderà con l'Aggiudicatario, entro 15 (quindici) giorni naturali e consecutivi dalla consegna del programma operativo, l'elenco definitivo dell'hardware da fornire, trasmettendo a mezzo PEC la comunicazione di approvazione;

##### Fase 2

- Entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla PEC di approvazione, l'Aggiudicatario dovrà comprovare l'avvenuto ordine di acquisto per tutto l'hardware;
- Entro 90 (novanta) giorni naturali e consecutivi dalla PEC di approvazione, l'Aggiudicatario è tenuto a svolgere le seguenti attività:
  - connessione delle schede di conversione analogico-digitale con gli strumenti di misura e con i computer di acquisizione;
  - installazione del software per la gestione delle schede ADC (DAC) sul computer di acquisizione di tutti i setup per i quali è previsto questo tipo di intervento;
  - creazione dell'interfaccia con front-end Python (eventualmente, solo nei casi particolari in cui risulti più conveniente in termini di tempo di implementazione e stabilità del software, Java o LabView) per l'utilizzo delle schede suddette;
  - integrazione, là dove prevista nel programma operativo di dettaglio, del software di gestione delle schede all'interno del programma di controllo e acquisizione dati (CAP).

### Fase 3

- Entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla consegna delle workstation e del materiale informatico complementare, l'Aggiudicatario sarà tenuto ad installare e configurare tutto il materiale all'interno dei laboratori nonché a provvedere all'installazione del sistema operativo, del software aggiuntivo e a tutte le verifiche di funzionalità necessarie.

#### 2.2.4. FORMAZIONE

Durante tutte le fasi operative, l'Aggiudicatario dovrà, su richiesta del Committente, trasferire al personale indicato dal Committente stesso il know-how necessario alla gestione del sistema fornito. Tale periodo di affiancamento e di formazione sarà organizzato secondo modalità da concordare.

#### 2.2.5. GARANZIA

##### 2.2.5.1. Software

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità dei sistemi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Devono ritenersi comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso il luogo di esecuzione.

##### 2.2.5.2. Hardware

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 12 (dodici) mesi dalla data dal superamento della verifica di conformità dell'hardware, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Devono ritenersi comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso il luogo di esecuzione.

#### 2.2.6. ASSISTENZA TECNICA, SUPPORTO E MANUTENZIONE

##### 2.2.6.1. Software

In caso di malfunzionamento l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 10 (dieci) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato al ripristino delle funzionalità dei sistemi.

##### 2.2.6.2. Hardware

In caso di guasto l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione effettuata a mezzo PEC entro un massimo di 10 (dieci) giorni lavorativi. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità dell'hardware o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari. L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 24 (ventiquattro) mesi successivi allo scadere della garanzia di legge.

### 3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA FORNITURA

#### 3.1. LUOGO DI ESECUZIONE

NUMERO LOTTO	CIG	INDIRIZZO
1	A00B5F8B25	CNR-IOM S.S. 14, KM 163,5 – 34149 TRIESTE
2	A00B60BAD3	

#### 3.2. TERMINI DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

##### 3.2.1. LOTTO 1

Le attività del lotto dovranno essere eseguite in conformità al cronoprogramma di cui al paragrafo XXX.



### 3.2.2. LOTTO 2

Le attività del lotto dovranno essere eseguite in conformità al cronoprogramma di cui al paragrafo XXX.

## 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, comma 1, lettera 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, lettera 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. 3.2, 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 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% (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 commi, 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 commi, 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.

Per operatori economici non appartenenti a Stati membri dell'Unione europea, si applica la regola Incoterms 2020 - DDP<sup>1</sup> (Delivered Duty Paid) presso il luogo di destinazione (sede di consegna) indicato al paragrafo § 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:

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

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;
- i certificati di omologazione "CE" per tutte le apparecchiature che lo richiedano;
- le schede tecniche e i manuali delle singole apparecchiature fornite, preferibilmente su supporto digitale;
- 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 espletano 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 s.m.i.

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 s.m.i.

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

## 10. VERIFICA DI CONFORMITÀ

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 s.m.i., 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, ed è effettuata da un soggetto ovvero da una commissione composta da due o tre soggetti, in possesso della competenza tecnica necessaria in relazione al tipo di fornitura o servizio da verificare.

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.

Saranno rifiutati la fornitura difettosa, la fornitura non rispondente alle specifiche di cui al Capitolato tecnico e/o il servizio non eseguito conformemente alle specifiche 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.

È previsto un primo SAP a seguito del completamento delle attività della Fase 1 di cui al paragrafo 2.1.7 (Lotto 1) e paragrafo 2.2.3 (Lotto 2), per un importo pari al 20% (venti per cento) dell'importo contrattuale. La comunicazione all'Aggiudicatario dell'approvazione del programma operativo di dettaglio (Lotto 1) o dell'approvazione dell'hardware da acquisire (Lotto 2) da parte della Stazione Appaltante riporterà anche l'autorizzazione all'emissione della fattura relativa al primo SAP. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 20% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del primo SAP.

È previsto un secondo SAP a seguito del completamento delle attività della Fase 2 di cui al paragrafo 2.1.7 (Lotto 1) e paragrafo 2.2.3 (Lotto 2) per un importo pari al 50% (cinquanta per cento) dell'importo contrattuale. La Stazione Appaltante, verificata la corretta esecuzione delle attività oggetto dell'appalto autorizzerà l'Aggiudicatario all'emissione della fattura relativa al secondo SAP. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 50% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del secondo SAP.

Il pagamento della fattura relativa al saldo (SAP finale) avverrà entro 30 (trenta) giorni solari dalla data del Certificato di verifica di conformità con cui si autorizza l'Aggiudicatario all'emissione della corrispondente fattura. Nel caso in cui l'Aggiudicatario abbia ottenuto l'anticipazione sul prezzo contrattuale, il 20% dell'importo dell'anticipazione sarà recuperato sulla fattura del SAP finale.

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: Istituto Officina dei Materiali del Consiglio Nazionale delle Ricerche - Q2 Building - Area Science Park - Strada Statale 14 km 163,5 - 34149 Basovizza - Trieste
- Il Codice Fiscale 80054330586;
- La Partita IVA 02118311006 (solo per Aggiudicatari stranieri)
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data - *fornito dalla Stazione appaltante*);
- Il CIG (*inserire il codice CIG del lotto pertinente*);
- Il CUP B53C22004310006
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: ZMDURO (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 s.m.i., 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.

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.