

Procedura aperta ai sensi degli artt. 71 e 108 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i., articolata in n. 8 lotti, per la fornitura di apparecchiatura e strumentazione elettronica/informatica per la misura, acquisizione ed elaborazione di dati e segnali per la prototipazione di dispositivi necessari all'interno dell'attività di ricerca del Progetto Vitality.

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Lotto n. 1 – Fornitura di dispositivi informatici (hardware e software) e per l'acquisizione ed elaborazione dati e segnali.

CIG: B23E0EA326

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 2 – Fornitura di strumentazione elettrica ed elettronica

CIG: B23E0EB3F9

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 3 – Fornitura Oscilloscopio, generatore di funzioni e attrezzatura di supporto per il corretto funzionamento di tali dispositivi

CIG: B23E0EC4CC

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 4 – Fornitura di Strumenti per la misura di grandezze elettriche

CIG: B23E0ED59F

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 5 – Fornitura di Macchinari e apparecchiature microelettronici

CIG: B23E0EE672

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 6 – Fornitura di macchina per prototipizzazione (pcb)

CIG: B23E0EF745

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 7 – Fornitura di Stazione saldante, microscopio e macchina estrazione fumi

CIG: B23E0F0818

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Lotto n. 8 – Fornitura di arredi ed attrezzature varie a supporto dei lotti 1,2

CIG: B23E0F18EB

CUP: E13C22001060006

CUI: F01021630668202400009

Indice

Premesse

- Art. 1 Oggetto - Lotto n. 1 - 8
- Art. 2 Luogo di consegna dei beni - Lotto n. 1 - 8
- Art. 3 Durata del contratto e consegna - Lotto n. 1 - 8
- Art. 4 Caratteristiche tecniche e funzionali - Lotto n. 1 - 8
- Art. 5 Requisiti di sicurezza e certificazioni di qualità necessarie per tutti i Lotti
- Art. 6 Servizi connessi alla fornitura - Lotto n. 1 - 8
- Art. 7 Garanzia definitiva e polizza assicurativa valido per tutti i Lotti
- Art. 8 Avvio dell'esecuzione del contratto valido per tutti i Lotti
- Art. 9 Verifica di conformità - Lotto n. 1 - 8
- Art. 10 Anticipazione e modalità e termini pagamenti valido per tutti i Lotti
- Art. 11 Penali valido per tutti i Lotti
- Art. 12 Risoluzione valido per tutti i Lotti
- Art. 13 Recesso valido per tutti i Lotti
- Art. 14 Spese contrattuali valido per tutti i Lotti
- Art. 15 Rinvio normativo valido per tutti i Lotti

Premesse

Le attività di ricerca all'interno del progetto Vitality, che necessitano la fornitura dei beni descritti in questo documento possono essere suddivise in due macroaree:

1. La progettazione di soluzioni hardware e software per ambienti di vita inclusivi

Tale attività richiede una potente infrastruttura server in grado di gestire dati complessi, di sostenere applicazioni avanzate e parallelizzare le attività. Le workstation, telefoni cellulari e i PC di alta qualità corredati da opportuni software sono essenziali per lo sviluppo di software dedicato che possa garantire un ambiente sicuro e inclusivo, nonché per acquisizione dati e lavori in co-design con utenti fragili (Task 7.1.1-7.1.2). Nel contesto della progettazione di piattaforme e servizi per l'interazione tra l'industria, organizzazioni creative e culturali ed il settore sociale (Task 7.3.2-7.3.3), così come nell'ambito della metodologia Participatory Design e la raccolta e l'analisi dei dati (Task 7.3.1-7.3.4) l'utilizzo di server potenti è essenziale sia per sostenere la complessità delle interazioni e la gestione dei dati, sia per lo sviluppo e l'implementazione di algoritmi di analisi dati avanzati. Le workstation sono indispensabili per lo sviluppo e la manutenzione delle piattaforme, mentre i PC sono necessari per garantire un'interfaccia utente ottimale.

Complessivamente, l'acquisto di questo set completo di hardware e software è indispensabile per garantire il successo delle attività pianificate, consentendo lo sviluppo di soluzioni avanzate e la creazione di ambienti inclusivi, sicuri, e orientati al benessere sociale.

2. La progettazione, fabbricazione, caratterizzazione, validazione e industrializzazione di dispositivi elettronici e fotonici funzionali allo sviluppo della medicina personalizzata

La medicina personalizzata, per crescente numero di utilizzatori, è un obiettivo che oltre a rendere più efficace le cure e il benessere di ogni singolo paziente offre la possibilità di intervenire con sistemi di monitoraggio in tempo reale qualora il suo stato fisico dovesse peggiorare a causa dell'aggravarsi, anche improvviso, delle patologie a cui è soggetto. Si pensi solo, ad esempio, a patologie cardiache, leucemiche, diabetiche, epatiche, renali per le quali un monitoraggio continuo di parametri vitali è di estrema importanza. Fattore non trascurabile è anche quello associato alla ottimizzazione del rapporto medico-paziente che può consentire una maggiore efficacia ed efficienza del sistema sanitario nazionale. Un altro importante settore di applicazione dei dispositivi elettronici e fotonici risiede nel campo del controllo della movimentazione di protesi e di

esoscheletri da attuarsi utilizzando i segnali neuronici provenienti direttamente dal cervello del paziente. In questo specifico settore si sono fatti recentemente passi significativi testimoniati dai lavori di ricercatori di tutto il mondo presentati a congressi internazionali di settore quali IEEE BioCAS, ecc. Per tutte queste applicazioni le caratteristiche generali e irrinunciabili di qualunque sistema elettronico e fotonico utile a risolvere lo specifico problema sono quelle di essere: (i) di dimensioni e peso ridotto; (ii) il più possibile autonomo per la parte di alimentazione elettrica in combinazione con la progettazione di soluzioni elettroniche e fotoniche operanti al livello più basso possibile di tensione e corrente; (iii) impiantabile nel corpo umano al fine di ottenere un sistema di biotelemetria intra- ed extra-corporea; (iv) in grado di trasmettere un numero grande di dati in tempo reale utilizzando anche più canali di codifica e decodifica dei dati; (v) il più possibile immune alle interferenze elettromagnetiche dovute alla presenza di altri dispositivi elettronici al fine di garantire una integrità del segnale trasmesso dall'interno verso l'esterno del corpo umano e, viceversa. In tal senso, i recenti sviluppi di dispositivi elettronici e fotonici integrati mediante tecnologie CMOS standard su silicio che ora sono in grado di utilizzare anche differenti tipi di materiali per la fabbricazione di laser a semiconduttore, guide di luce, lenti planari e filtri ottici passabanda, hanno aperto nuove importanti prospettive capaci di rispettare tutte le caratteristiche sopra elencate per la realizzazione di sistemi per la biomedicina. Inoltre, lo sviluppo di queste soluzioni è fortemente incoraggiato anche dai progetti di ricerca e sviluppo della Comunità Europea come testimoniato dal rapporto "Strategic Roadmap 2021-2027" (PHOTONICS, www.photonics21.org) all'interno del programma FP9. In tal senso, risulta quindi sempre più importante supportare ed incrementare l'implementazione di sistemi elettronici e fotonici integrati innovativi per la biotelemetria in impianti intracorporei e per applicazioni di rivelazione e misura di parametri biometrici e di sostanze e materiali di dimensioni sub-micrometriche quali virus e batteri di interesse biomedico, agro-alimentare e ambientale.

Art. 1 Oggetto - Lotto n. 1 - 8

Lotto n. 1 - Fornitura di dispositivi informatici (hardware e software) e per l'acquisizione ed elaborazione dati e segnali.

Oggetto del Lotto n. 1 è la fornitura di Computer modello desktop – Computer portatili – Workstations e accessori: Relativamente alle attività delle milestones M59-M61; i task descritti in questo progetto si basano su tecniche avanzate di intelligenza artificiale (AI) e apprendimento automatico, tra cui analisi di immagini, analisi di big data, modellazione, simulazione e sistemi di raccomandazione. L'alta potenza computazionale delle AI workstations dotate di GPU accelererà significativamente la nostra capacità di elaborare grandi set di dati, addestrare modelli complessi e condurre simulazioni, consentendo un'iterazione della ricerca più rapida. Inoltre, le AI workstations sono necessarie per addestrare, validare e testare le tecnologie digitali per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati per la fornitura di servizi utili per lo sviluppo di processi di produzione sostenibili, applicati in particolare nelle scienze della salute e per l'implementazione e la fornitura di servizi sanitari su misura per la popolazione all'interno dell'ecosistema locale. VR Workstation: L'acquisto di workstation con caratteristiche funzionali specifiche è fondamentale per un progetto che prevede lo sviluppo di applicativi basati sulla realtà virtuale (VR). Questo perché la VR richiede una notevole potenza di calcolo e capacità grafiche per creare un'esperienza utente fluida e coinvolgente. Questo include il rendering di ambienti 3D complessi, l'esecuzione di simulazioni fisiche e la gestione di input multi-sensoriali in tempo reale. Una workstation potente può garantire che queste operazioni vengano eseguite senza ritardi o interruzioni, offrendo un'esperienza VR fluida e immersiva. Inoltre, le workstation specifiche per la VR sono dotate di schede grafiche di alta qualità che possono supportare alte risoluzioni ed elevati frame-rate. Questo è fondamentale per minimizzare la latenza e prevenire problemi come la motion sickness, che può verificarsi se l'immagine visualizzata non corrisponde ai movimenti dell'utente. L'acquisto di workstation di prototipazione è essenziale per poter eseguire i complessi carichi di lavoro previsti. Tali carichi richiedono notoriamente elevate quantità di memoria RAM e processori multicore, unitamente alla scheda grafica. L'acquisto di ulteriori banchi di memoria aggiuntivi di determinato form-factor permetterà di istanziare il corretto ammontare di memoria RAM previsto per le future versioni dei tool di prototipazione. Computer modello desktop – Computer portatili Apple. L'acquisto di computer Apple è essenziale per lo sviluppo di applicazioni iOS. In primo luogo, i computer Apple hanno il sistema operativo macOS, che è l'unico sistema operativo che può eseguire Xcode, l'ambiente di sviluppo integrato utilizzato per creare applicazioni iOS. Inoltre, l'uso di hardware specifico assicura che gli sviluppatori possano testare le applicazioni in un ambiente che riflette fedelmente quello dei

loro utenti finali. Questo può aiutare a prevenire problemi di compatibilità e a garantire un'esperienza utente di alta qualità.

Computer portatili Windows. L'acquisto di computer portatili (con sistema operativo windows) è essenziale in quanto possono utilizzati in vari contesti, come ad esempio i laboratori pratici, dove un campione rappresentativo degli utenti finali è coinvolto attivamente nel processo di co-progettazione. L'uso di tali dispositivi tecnologici non solo facilita la raccolta di dati, ma permette anche agli utenti di interagire direttamente con il prodotto o il servizio in fase di progettazione, ad esempio di applicazioni e piattaforme. Questo approccio consente di ottenere feedback in tempo reale e di apportare modifiche in base alle esigenze e alle preferenze degli utenti. Inoltre, l'uso di questi dispositivi può migliorare l'efficacia dei metodi di raccolta dei dati, rendendo il processo più efficiente e accurato. Gli stessi computer portatili, avendo una più elevata quantità di RAM, saranno anche utilizzati per la realizzazione di prototipi di training di reti neurali ed inference al di fuori delle attività laboratoriali.

Dispositivi mobile (smartphone e tablet) e accessori. L'acquisto di diversi dispositivi mobile e relativi accessori è di fondamentale importanza per il raggiungimento degli obiettivi dei task relativi alle milestones M59-M61. Questi strumenti non solo permettono di creare ambienti di vita inclusivi e sicuri, ma offrono anche la possibilità di sviluppare applicazioni software usabili ed accessibili per diverse categorie di utenti. Inoltre, l'acquisto di dispositivi mobile con diverse dimensioni dello schermo e con diversi sistemi operativi, come Android e iOS, permette di garantire una progettazione e valutazione di applicativi software che possono essere utilizzati da un'ampia gamma di utenti. Questo è particolarmente importante considerando che gli utenti potrebbero presentare diverse preferenze e caratteristiche fisiche. Gli accessori, come tastiere, penne e cuffie, permettono di sviluppare applicazioni che possono sfruttare tali strumenti per migliorare l'usabilità e l'accessibilità. Ad esempio, una tastiera può facilitare l'inserimento di testo per gli utenti con limitazioni motorie, mentre le cuffie possono migliorare l'esperienza audio per gli utenti con problemi di udito. Inoltre, l'acquisto degli ultimi modelli di dispositivi mobile ci garantisce di utilizzare le tecnologie più avanzate ed aggiornate dotati delle ultime funzionalità, che possono migliorare significativamente l'usabilità e l'accessibilità delle applicazioni software che stiamo progettando. Ad esempio, potrebbero avere schermi di migliore qualità, processori più veloci, e sistemi operativi più recenti che supportano un'ampia gamma di applicazioni. In secondo luogo, scegliendo gli ultimi modelli, ci assicuriamo che i dispositivi siano supportati per un periodo di tempo più lungo. I produttori di dispositivi tendono a fornire aggiornamenti software e supporto tecnico per i modelli più recenti per un periodo di tempo più lungo rispetto ai modelli più vecchi. Questo può aiutare a garantire che le applicazioni software che sviluppiamo continuino a funzionare correttamente nel tempo. Infine, l'utilizzo degli ultimi modelli può aiutare a garantire che le soluzioni che sviluppiamo siano future-proof. Poiché stiamo progettando per utenti e comunità fragili, è importante che le soluzioni che sviluppiamo siano in grado di sostenere le esigenze degli utenti nel lungo termine. Utilizzando gli ultimi modelli di questi dispositivi, possiamo aiutare a garantire che le nostre soluzioni siano in grado di evolvere insieme alla tecnologia.

IoT indossabili – smartwatch. L'acquisto di smartwatch come l'Apple Watch e il Pixel Watch può essere una mossa strategica in quanto offrono una serie di funzionalità che possono migliorare significativamente la qualità della vita degli utenti e delle comunità fragili. Innanzitutto, sia l'Apple Watch che il Pixel Watch sono dotati di funzionalità avanzate di monitoraggio della salute. Questi dispositivi possono tracciare vari parametri vitali come la frequenza cardiaca, i livelli di ossigeno nel sangue e i pattern del sonno. Queste informazioni possono essere utilizzate per monitorare la salute degli utenti in tempo reale e per identificare eventuali problemi di salute in anticipo. Inoltre, questi smartwatch possono anche fungere da dispositivi di sicurezza. Ad esempio, l'Apple Watch ha una funzione di caduta che rileva quando l'utente cade e invia automaticamente un avviso di emergenza. Questo può essere particolarmente utile per gli utenti più anziani o per coloro che sono a rischio di cadute. Infine, l'acquisto di due modelli diversi di smartwatch può essere giustificato dal fatto che differenti utenti potrebbero avere preferenze diverse. Alcuni potrebbero preferire l'interfaccia utente dell'Apple Watch, mentre altri potrebbero trovare il Pixel Watch più adatto alle loro esigenze. Inoltre, avere due modelli diversi può anche aiutare a garantire che il progetto possa beneficiare di una gamma più ampia di funzionalità, poiché ogni smartwatch ha le sue uniche capacità e punti di forza.

Sensoristica IoT. L'acquisto di dispositivi IoT come smart plug, sensori e rilevatori di fumo può essere un elemento chiave per la progettazione e lo sviluppo di soluzioni hardware e software dedicate agli utenti e alle comunità fragili e specificamente orientate alla creazione di ambienti di vita che siano sia inclusivi che sicuri. Gli smart plug, ad esempio, possono fornire un controllo remoto degli elettrodomestici, permettendo agli utenti di gestire facilmente le loro case. Questo può essere particolarmente utile per gli utenti con mobilità ridotta, poiché possono controllare i loro dispositivi senza dover fisicamente raggiungere la presa di corrente. I sensori,

d'altra parte, possono monitorare una serie di parametri ambientali, come la temperatura, l'umidità e la qualità dell'aria. Queste informazioni possono essere utilizzate per garantire che l'ambiente di vita sia confortevole e sicuro per gli utenti. Ad esempio, un sensore di temperatura può rilevare se una stanza diventa troppo calda o troppo fredda, permettendo agli utenti di regolare il riscaldamento o il condizionamento d'aria di conseguenza. Infine, i rilevatori di fumo sono essenziali per la sicurezza degli utenti. Questi dispositivi possono rilevare rapidamente la presenza di fumo in casa, avvisando gli utenti di un possibile incendio. Questo può dare agli utenti il tempo di evacuare la casa o di spegnere l'incendio prima che si diffonda.

Lavagne interattive multimediali. L'acquisto di lavagne interattive multimediali è motivato dal fatto che possono creare un ambiente di apprendimento inclusivo e sicuro per le persone e le comunità vulnerabili, in quanto possono essere utilizzate per visualizzare informazioni in modo chiaro e interattivo, facilitando la comprensione e l'interazione da parte di tutti gli utenti. Inoltre, questi strumenti possono promuovere l'autonomia personale e il benessere sociale. Ad esempio, possono essere utilizzati per insegnare competenze di vita indipendente o per fornire formazione su temi di benessere sociale. Infine, le lavagne interattive possono facilitare l'interazione tra l'industria, le organizzazioni creative e culturali e il settore sociale, fornendo una piattaforma comune per la condivisione e la discussione di idee. Inoltre, possono essere utilizzate per raccogliere dati in modo partecipativo e per analizzare questi dati al fine di definire politiche specifiche per il territorio e la società. All'interno delle attività del progetto verranno utilizzate anche durante le attività di co-progettazione, durante le riunioni di coordinamento, e durante gli eventi e i workshop per la disseminazione dei risultati.

L'acquisto di licenze del software IBM SPSS Statistics è motivato dal fatto che SPSS è uno strumento di analisi dei dati estremamente potente che può gestire grandi set di dati, il che è fondamentale per un progetto che si concentra sulla raccolta e l'analisi dei dati. Inoltre, SPSS offre una vasta gamma di tecniche statistiche che possono essere utilizzate per analizzare i dati e formulare politiche basate sui dati. Queste tecniche includono la regressione, l'analisi dei cluster, l'analisi delle serie storiche e molto altro. Invece, l'acquisto di licenze del software EndNote è motivato dal fatto che questo software è uno strumento di gestione delle referenze bibliografiche che può essere estremamente utile in un progetto che richiede una vasta raccolta e analisi dei dati. Questo software consente agli utenti di organizzare e citare facilmente le fonti di ricerca, il che può essere particolarmente utile quando si lavora con grandi quantità di dati e si ha bisogno di tracciare le fonti dei dati. Inoltre, EndNote offre la possibilità di creare bibliografie formattate automaticamente, risparmiando tempo e garantendo la coerenza nelle citazioni. Questa funzionalità può essere particolarmente utile quando si preparano rapporti o documenti che richiedono riferimenti a fonti di dati.

Lotto n. 2 - Fornitura di strumentazione elettrica ed elettronica

Oggetto del Lotto n. 2 è la fornitura di Visori per la realtà virtuale e accessori: L'acquisto di visori per la realtà virtuale immersiva, come Meta Quest 3 e il Vive Focus 3, all'interno dei tasks relativi alle milestones M59-M61 è fondamentale per diversi motivi. In primo luogo, la realtà virtuale offre un ambiente immersivo che può migliorare l'accessibilità e l'usabilità delle soluzioni che stiamo sviluppando. Questo è particolarmente importante quando si lavora con utenti e comunità fragili, poiché la realtà virtuale può offrire un modo più intuitivo e coinvolgente di interagire con le tecnologie. In secondo luogo, il Meta Quest 3 e il Vive Focus 3 sono tra i visori VR più avanzati sul mercato. Entrambi offrono un'alta risoluzione, un ampio campo visivo e un tracking preciso, che sono essenziali per creare un'esperienza VR coinvolgente e confortevole. Inoltre, entrambi i visori supportano una vasta gamma di applicazioni VR, il che ci dà la flessibilità di esplorare diverse soluzioni. Infine, l'acquisto di diversi visori VR ci permette di testare le nostre soluzioni su diverse piattaforme. Questo è importante perché ci permette di garantire che le nostre soluzioni siano compatibili con una vasta gamma di dispositivi, e ci dà la possibilità di ottimizzare le nostre applicazioni per ciascuna piattaforma.

Robot simili a cani (dog-like robot). Un robot semi-autonomo simile a un cane sarà un prezioso asset, in particolare per le attività riguardanti la ricerca partecipativa e l'acquisizione di prospettive industriali, mentre si sviluppano protocolli di interazione uomo-robot. I robot possono essere dispiegati in eventi creativi/culturali e siti di imprese sociali per interagire con le persone, raccogliere feedback multimediali e acquisire diverse intuizioni. Con un comportamento amichevole simile a quello di un cane, il robot incoraggerà la partecipazione tra i gruppi spesso esitanti a interagire direttamente con i team di ricerca. I dati raccolti forniranno prospettive uniche da incorporare nella roadmap.

Robot umanoidi. Un insieme di piccoli robot umanoidi leggeri potenzierà i risultati relativi all'aumento dell'inclusione e il supporto alla fragilità all'interno delle catene del valore delle imprese sociali. I robot possono lavorare direttamente con popolazioni vulnerabili e marginalizzate, migliorando l'engagement, costruendo connessioni e fiducia, e agendo in una capacità di supporto - migliorando in ultima analisi

l'inclusione e l'accesso alle iniziative di impresa sociale. L'unità di ricerca potrebbe applicare l'approccio di progettazione della robotica cognitiva all'insieme di robot, in modo da migliorare l'interazione uomo-robot. Con il riconoscimento del discorso e degli oggetti, le competenze di navigazione e mobilità, e un aspetto amichevole, l'umanoide avvicinabile può anche raccogliere dati per derivare intuizioni sulla fragilità rispettando le preoccupazioni sulla privacy.

L'acquisto di diverse schede di sviluppo si inquadra, in maniera più generale, tra la scelta di strumenti di supporto all'implementazione e prototipazione di algoritmi di intelligenza artificiale a supporto degli utenti fragili. A questo proposito, l'acquisto di schede di sviluppo con processori ed FPGA nello stesso chip (Xilinx ZCU, Xilinx ARTY), permette la possibilità di prototipare sia sistemi in grado di eseguire carichi di lavoro ad elevate performance temporali (requisito per diversi algoritmi di intelligenza artificiale), sia sistemi in grado di garantire predicibilità durante la loro esecuzione (requisito safety-critical, al fine di evitare infortuni alle persone in caso di malfunzionamenti). La possibilità di effettuare una prototipazione è elemento utile ad avere una versione del sistema che permetta di effettuare test laboratoriali preliminari, con l'obiettivo di mettere in luce da subito eventuali fallimenti dei sistemi ed avviare un re-design che permetta di correggerli. La fase prototipale permette pertanto un più graduale sviluppo dei sistemi, i quali, quando messi a contatto con gli utenti finali, tenderanno ad avere comportamenti meno esenti da fallimenti. Elemento fondamentale della prototipazione è la possibilità di avere a disposizione una scheda di sviluppo che contenga FPGA, dati il basso tempo di implementazione su silicio (per via dell'elevata automazione nel processo di sintesi) a fronte di un'elevata accuratezza implementativa del sistema finale.

L'acquisto di telecamere di rete (termiche e non termiche, di tipo pinhole) permetterà l'acquisizione di flussi video in ingresso, necessari a rappresentare l'ambiente circostante, per la localizzazione e per l'interazione con gli utenti finali. Tali flussi verranno usati per le attività di prototipazione grazie alla connessione di rete disponibile. Elemento necessario è anche rappresentato dalla presenza di processori sulle telecamere i quali, unitamente a diversi applicativi, anche messi a disposizione mediante API, permettono la pulizia del flusso video acquisito. L'acquisto di proiettori permetterà la visualizzazione di flussi video in output a diverse frequenze di lavoro e su diverse superfici. Essi permetteranno l'analisi di gruppo dei risultati generati dagli algoritmi sviluppati, permettendo una più rapida prototipazione dell'intero sistema.

In ottemperanza all' allegato II.5 del Codice dei Contratti del 2023, intitolato "Specifiche tecniche ed etichettature" (Art. 70, comma 3, lettera a4), si forniscono di seguito alcune integrazioni relative ai prodotti contrassegnati da un marchio specifico, per i quali non è applicabile il punto 5 dell'allegato suddetto.

Prodotti marchio Apple

Per sviluppare applicazioni per il sistema operativo iOS, è necessario utilizzare i prodotti Apple, come i computer Mac, gli iPhone, gli iPad e Apple Watch, in quanto sono gli unici dispositivi supportati ufficialmente per lo sviluppo su questa piattaforma. L'ecosistema di sviluppo di Apple, chiamato "Xcode", è disponibile esclusivamente per il sistema operativo macOS, che è installato sui computer Mac. Xcode fornisce gli strumenti necessari per creare, testare e distribuire applicazioni per iOS, e non è compatibile con altri sistemi operativi. Inoltre, per testare e verificare l'efficacia delle applicazioni su dispositivi iOS reali, è indispensabile utilizzare iPhone, iPad e Apple Watch. Apple ha sviluppato un ambiente di sviluppo molto integrato e specifico per iOS, che richiede l'utilizzo dei loro prodotti per garantire la conformità e la compatibilità delle applicazioni con il sistema operativo e i dispositivi Apple. Infine, l'acquisto di accessori Apple quali AirPods, Apple Pencil e Magic Keyboard è imprescindibile in quanto sono stati progettati appositamente per funzionare in modo ottimale con i dispositivi Apple.

Prodotti marchio Google

Abbiamo selezionato il Google Pixel 8 e il Pixel Watch per le seguenti ragioni specifiche che li rendono la soluzione migliore rispetto ad altri smartphone e smartwatch presenti sul mercato:

- Integrazione Perfetta nell'Ecosistema Google: Il Google Pixel 8 e il Pixel Watch sono progettati per integrarsi perfettamente con l'ecosistema di prodotti e servizi Google, tra cui Google Assistant, Google Drive, Google Fit, Google Photos e Google Pay. Questa compatibilità migliora notevolmente l'efficienza e la produttività, consentendo un'esperienza senza soluzione di continuità tra dispositivo mobile e smartwatch.
- Prestazioni Avanzate e Fotocamera di Alta Qualità:
 - Il Google Pixel 8 offre prestazioni avanzate grazie al suo hardware all'avanguardia:



- Processore: Google Tensor G3, progettato per garantire prestazioni eccellenti e ottimizzare l'uso delle applicazioni AI.
- Fotocamera: Sistema a tripla fotocamera con sensore principale da 50 MP, ultra-wide da 12 MP e teleobiettivo da 48 MP con zoom ottico 5x. Questa combinazione offre immagini di qualità professionale, superiore a molti concorrenti.
- Display: Schermo OLED da 6,7 pollici con risoluzione QHD+ e refresh rate a 120Hz, per un'esperienza visiva fluida e nitida.
- Il Pixel Watch è dotato di funzionalità avanzate:
 - Monitoraggio Salute e Fitness: Sensore ECG, monitoraggio continuo della frequenza cardiaca, monitoraggio del sonno e livelli di ossigeno nel sangue.
 - Connettività: LTE opzionale, Wi-Fi, Bluetooth 5.0 e NFC per pagamenti contactless con Google Pay.
 - Display: Schermo AMOLED da 1,2 pollici con Always-On Display, protetto da Gorilla Glass.
- Efficienza Energetica e Durata della Batteria: Entrambi i dispositivi offrono una durata della batteria ottimale, supportata da tecnologie di efficienza energetica avanzate. Il Pixel 8 è dotato di una batteria da 5000mAh con ricarica rapida a 30W e ricarica wireless, mentre il Pixel Watch garantisce fino a 24 ore di autonomia con una singola carica.
- Assistenza e Supporto di Alta Qualità: Google offre un eccellente servizio di assistenza e supporto per i suoi prodotti. Questo garantisce che, in caso di problemi o necessità di assistenza, possiamo contare su un supporto tempestivo ed efficace, minimizzando i tempi di inattività e garantendo la continuità operativa.

Visori VR Vive Focus 3 e Meta Quest 3

Abbiamo selezionato il VIVE Focus 3 e il Meta Quest 3 (512 GB) per le seguenti ragioni specifiche che li rendono la soluzione migliore rispetto ad altri visori VR presenti sul mercato, in quanto questi offrono un equilibrio ottimale tra funzionalità avanzate e usabilità, rendendoli la scelta ideale per il raggiungimento degli obiettivi del progetto.

- Il VIVE Focus 3 si distingue per la qualità visiva eccezionale. Con una risoluzione di 5K (2448 x 2448 pixel per occhio) e un refresh rate di 90Hz, questo visore offre un'esperienza visiva straordinariamente nitida e fluida. Il campo visivo di 120 gradi garantisce un'immersione totale nell'ambiente virtuale. Dal punto di vista del comfort, il VIVE Focus 3 è progettato con una distribuzione bilanciata del peso e materiali traspiranti, che riducono l'affaticamento durante le sessioni prolungate. La batteria rimovibile, con un'autonomia di circa 2 ore, può essere rapidamente sostituita per sessioni estese, e la ricarica rapida permette di tornare rapidamente in azione. Il sistema di tracciamento integrato "inside-out" elimina la necessità di sensori esterni, grazie a sensori avanzati come giroscopio, accelerometro, sensore di prossimità e magnetometro, che garantiscono un tracking preciso e reattivo. Inoltre, la connettività Wi-Fi 6 e Bluetooth assicurano connessioni rapide e affidabili, sia in modalità standalone che collegato a un PC VR.
- Il Meta Quest 3 con 512 GB di memoria offre ampio spazio di archiviazione per una vasta libreria di giochi, applicazioni e contenuti VR. Con una risoluzione di 2064 x 2208 pixel per occhio e un refresh rate di 120Hz, questo visore assicura immagini nitide e dettagliate, oltre a una fluidità eccezionale. Il campo visivo di 110 gradi contribuisce a creare un'esperienza immersiva. Equipaggiato con il processore Qualcomm Snapdragon XR2 Gen 2, il Meta Quest 3 garantisce prestazioni elevate e reattività, essenziali per applicazioni VR avanzate. Il design leggero e confortevole, con cinghie regolabili, assicura una vestibilità personalizzata e confortevole per sessioni prolungate. Inoltre, il Meta Quest 3 utilizza un sistema di tracciamento "inside-out", eliminando la necessità di sensori esterni grazie a un giroscopio, accelerometro e sensore di prossimità che garantiscono un tracking preciso e immersivo. La connettività avanzata, con Wi-Fi 6E e Bluetooth 5.2, offre una trasmissione dati rapida e stabile. Infine, uno dei maggiori vantaggi del Meta Quest 3 è l'accesso a una vasta gamma di giochi, applicazioni e contenuti esclusivi nel Meta Store, con aggiornamenti regolari e nuovi rilasci.

HTC VIVE Steam VR Base Station 2.0

Abbiamo selezionato come prodotto l'HTC VIVE Steam VR Base Station 2.0 per ripristinare un kit VR HTC già in nostro possesso che attualmente è stato reso inutilizzabile a causa della mancanza di tale componente.

Software SPSS

Abbiamo selezionato il software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) perché offre una serie di vantaggi che lo rendono la soluzione ideale per le esigenze di analisi statistica necessarie per il raggiungimento degli obiettivi del progetto, superando le funzionalità offerte da altri software simili presenti sul mercato. SPSS è conosciuto per la sua ampia gamma di tecniche statistiche avanzate. È in grado di effettuare analisi di regressione, analisi fattoriale, analisi di cluster, analisi di varianza (ANOVA), e analisi di serie temporali. Questa versatilità è fondamentale per affrontare vari tipi di problemi di ricerca e analisi dei dati. SPSS eccelle nelle analisi predittive, utilizzando tecniche come la regressione logistica, le reti neurali e le decision tree, che sono cruciali per prendere decisioni informate basate sui dati. Per quanto riguarda l'interfaccia grafica, rispetto ad altri software che richiedono competenze avanzate di codifica, SPSS risulta molto più accessibile. Inoltre, il sistema di output di SPSS è dettagliato e personalizzabile, facilitando l'interpretazione dei risultati e la creazione di report dettagliati. SPSS si integra facilmente con altri software come Microsoft Excel, Microsoft Access e i principali software di gestione dei database come SQL. Questa integrazione semplifica notevolmente il flusso di lavoro e la gestione dei dati. Infine, è un software che è già stato utilizzato dal gruppo di ricerca che lavora sul progetto.

Software EndNote

Abbiamo selezionato il software EndNote per le nostre esigenze di gestione delle referenze bibliografiche, in quanto offre una serie di vantaggi che lo rendono superiore rispetto ad altri software presenti sul mercato. EndNote eccelle nella gestione delle referenze bibliografiche, consentendo agli utenti di organizzare, cercare e recuperare le citazioni in modo efficiente. La capacità di importare referenze da numerose banche dati e fonti online con un solo clic semplifica notevolmente il processo di raccolta delle fonti. Inoltre, EndNote permette di gestire migliaia di referenze senza perdere velocità o efficienza, grazie a un'interfaccia intuitiva e ben progettata. EndNote facilita la collaborazione tra i ricercatori, permettendo la condivisione delle librerie di referenze con colleghi e team di ricerca. Le funzionalità di condivisione includono la possibilità di commentare e annotare le referenze condivise, migliorando la comunicazione e la cooperazione nel lavoro di gruppo. EndNote permette di allegare PDF e altri tipi di file alle referenze, rendendo facile l'accesso agli articoli completi direttamente dalla libreria. Gli strumenti integrati di annotazione PDF consentono agli utenti di prendere appunti, evidenziare testi e aggiungere commenti direttamente sui documenti, migliorando l'organizzazione e l'uso delle risorse. Inoltre, la vasta comunità di utenti di EndNote e le risorse online, come forum e tutorial, facilitano l'apprendimento e la risoluzione dei problemi. Infine, è un software che è già stato utilizzato dal gruppo di ricerca che lavora sul progetto.

Prodotti marchio Fibaro

Abbiamo selezionato i prodotti a marchio Fibaro in quanto, a differenza di altri dispositivi di pari caratteristiche, sono in grado di lavorare su bande di frequenza 868.4 MHz, 868.42 MHz ed 869.8 MHz, necessarie per lo sviluppo prototipale per le ricerche annesse al progetto. Tali bande rappresentano le bande disponibili in EU. Nel dettaglio, i prodotti Fibaro selezionati sono i seguenti:

- CO sensor fibaro z-wave
- Double switch fibaro z-wave
- Home center 3 fibaro z-wave
- Smart plug fibaro z-wave
- Smoke sensor fibaro z-wave

Prodotti marchio ASUS

È stato selezionato il computer Notebook ASUS Zenbook Pro 14 Duo OLED UX8402VV-P1021X in quanto possiede le seguenti specifiche tecniche:

- tempo di risposta 0.2ms
- 120Hz refresh rate
- 400 nit

Prodotti marchio Dell

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio DELL, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- XPS 17 I9-13900 H, W10PRO, NVIDIA RTX4080 12GB, 64GB RAM, 1TB SSD + 2TB
 - Tale prodotto è dotato di memoria RAM a 64 GB, necessario per lo sviluppo richiesto dal progetto di ricerca, e possiede i tool software “Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology” ed “Open manager server admin”: entrambi sono richiesti per il controllo efficace della macchina da remoto.
- DELL T560, XEON GOLD5416S, 1,92TB SSD SAS, 8x16GB RAM
 - Tale prodotto è dotato di una struttura tale da poter sostenere i carichi di lavoro necessari al training di reti neurali, e possiede i tool software “Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology” ed “Open manager server admin”: entrambi sono richiesti per il controllo efficace della macchina da remoto.
- Dell Docking Station WD19S 180W
 - Tale prodotto è stato selezionato perché in grado di interfacciarsi con i PC Dell ai punti precedenti

Prodotti marchio Epson

Abbiamo selezionato il videoproiettore a marchio EPSON EF-11 in quanto dotato di un pannello RGB LCD ed in grado di operare a 1000 Lumen, caratteristiche richieste dalla nostra applicazione.

Abbiamo selezionato la stampante Epson ecotank et-m2170, in quanto in grado di stampare a risoluzione 1200x2400 DPI, di operare come scanner, di permettere le ricariche con flacone e di stampare fronte/retro.

Prodotti a marchio Samsung

Abbiamo selezionato la lavagna elettronica a marchio Samsung fli pro wm65b, in quanto dotata delle seguenti tecnologie: VESA 400x400, Multitouch, Supporto AirPlay, condivisione da più dispositivi. Tali caratteristiche sono necessarie per operare con gli altri dispositivi utilizzati nel progetto di ricerca.

Prodotti a marchio HP

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio HP, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- HP ENVY 34-C1003NL DESKTOP ALL-IN-ONE CON INTEL CORE I9, SCHERMO 5K E SCHEDA GRAFICA NVIDIA GEFORCE RTX 3060
 - Tale computer possiede una memoria RAM di dimensione 64 GB tipologia DDR5 e possiede una scheda video con memoria dedicata pari ad 8 GB, entrambe richieste dalle applicazioni per le quali la macchina è richiesta.
- HP Pavilion 32-b1000nl Desktop All-in-One PC con Schermo 4K e NVIDIA® GeForce® GTX 1650
 - Tale computer possiede una memoria RAM di dimensione 16 GB tipologia DDR5 e possiede una scheda video con memoria dedicata pari a 4 GB, entrambe richieste dalle applicazioni per le quali la macchina è richiesta.
- HP 960 4K Streaming Webcam con Intelligenza Artificiale e HDR
 - La webcam è stata selezionata in quanto in grado di offrire uno streaming di qualità pari a 4K.

Prodotti a marchio Logitech

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio Logitech, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- Logitech MX Keys Tastiera Wireless Illuminata Avanzata, Bluetooth – Layout Italiano
 - La tastiera permette la connessione simultanea su 3 dispositivi tramite Bluetooth. Tale caratteristica è richiesta dall'applicazione per la quale il componente è richiesto.
- Logitech Mouse Wireless M280
 - Il mouse è compatibile con la tastiera Logitech MX Keys e permette l'utilizzo simultaneo di più dispositivi, funzionalità richiesta dall'applicazione per la quale il componente è richiesto

Prodotti a marchio Xilinx

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio Xilinx, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- Board di Sviluppo Xilinx ZCU102 MPSoC

- Tale scheda di sviluppo è l'unica che possiede un chip con FPGA all'interno e mette a disposizione 2 interfacce FPGA Mezzanine Card ed una PCIe expansion Root Port
- Board di Sviluppo Xilinx ZCU104 MPSoC
 - Tale scheda di sviluppo è l'unica che possiede un chip con FPGA all'interno e mette a disposizione una integrated video codec unit che supporta le codifiche H.264/H.265

Prodotti a marchio Digilent

Abbiamo selezionato la board di sviluppo Digilent ARTY A7-100t, in quanto è l'unica che monta un chip contenente una FPGA e degli on-chip analog-to-digital converter e, allo stesso tempo, è supportata dal framework NoeIV.

Prodotti a marchio Raspberry

Abbiamo selezionato il RASPBERRY PI 5 Computer 8GB RAM, in quanto avente supporto Wifi e Bluetooth, sistema operativo Linux compatibile con Raspbian (richiesto da numerose applicazioni per lo sviluppo prototipale), porte GPIO e USB e porte Ethernet.

Prodotti a marchio LG

Abbiamo selezionato il monitor LG 34WP75CP-B Monitor 34" QuadHD UltraWide Curvo 21:9, in quanto è adatto per lavorare in multitasking, offre supporto per l'editing video e gaming immersivo (richiesti dallo sviluppo prototipale nel progetto), fornisce porte HDMI, DisplayPort e USB-C.

Prodotti a marchio Oneplus

Abbiamo selezionato gli auricolari Oneplus Buds Pro 2, in quanto dotati di algoritmo BassWave, richiesto da altre applicazioni prototipali nel progetto.

Prodotti a marchio AXIS

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio AXIS, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- Telecamera AXIS P1245
 - È stata selezionata tale telecamera in quanto offre la possibilità di Power On Ethernet, un campo orizzontale a 111°, e mette a disposizione API di integrazione con VAPIX e ACAP
- AXIS P1280-E
 - È stata selezionata tale telecamera in quanto offre la possibilità di Power On Ethernet, è una telecamera termica, offre un campo orizzontale a 63°, e mette a disposizione API di integrazione con VAPIX e ACAP

Prodotti marchio BENQ

Abbiamo selezionato il Monitor BenQ PD2705U con KVM integrato, in quanto si è reso necessario operare su più sorgenti video con unica tastiera e mouse.

Prodotti a marchio Asustor

Abbiamo selezionato il NAS a marchio Asustor AS6706T, in quanto è integrato con docker e possiede slot PCIe per support SSD M.2, possiede RAM 8GB DDR4, e possiede 6 slot per HD, tutti elementi fondamentali per interfacciare le altre unità computazionali coinvolte nel progetto.

Prodotti a marchio Mikrotik

Abbiamo selezionato i seguenti prodotti a marchio Mikrotik, per i quali sotto ognuno di essi viene indicata la motivazione:

- Mikrotik CRS328-24P-4S+RM Switch 24 poe managed
 - Tale switch è stato selezionato in quanto offre supporto a SwitchOS e RouterOS a livello di licenza 5, richiesto da alcuni dispositivi utilizzati nel progetto.
- CloudRouterSwitch112-8G-4S-IN

Tale router è stato selezionato in quanto offre supporto a RouterOS, contiene una CPU a 400MHz, possiede 8 porte Ethernet, 4 porte SFP, e fornisce

Lotto n. 3 - Fornitura Oscilloscopio, generatore di funzioni e attrezzatura di supporto per il corretto funzionamento di tali dispositivi

Oggetto del Lotto n. 3 è la fornitura di un oscilloscopio con otto ingressi analogici e digitali e 6 GHz di banda, un generatore di funzioni arbitrarie con due canali di uscita, uno strumento con le funzioni di Timer - counter - analizzatore di segnali, due alimentatori programmabili di potenza, due multimetri da banco a 7.5 digit di sensibilità, una sorgente a basso rumore in corrente continua ed alternata con la possibilità della scelta della funzione d'onda.

Tale strumentazione è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della milestone M10, Task 1.3.4 (progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di circuiti integrati elettronici e fotonici in tecnologia CMOS), che inizia con la progettazione in forma di dispositivi integrati, di circuiti elettronici analogici e digitali abbinati a dispositivi fotonici nanostrutturati. A tal proposito, si progetterà in tecnologia standard del silicio in tecnologia CMOS utilizzando la più avanzata tecnologia in termini di integrazione attualmente disponibile per la loro fabbricazione. Una volta ottenuto il dispositivo integrato è necessario caratterizzare e validare le sue funzionalità da un punto di vista sperimentale. Per fare ciò è necessario acquisire le necessarie strumentazioni elettroniche di misura, di generazione di funzioni d'onda elettroniche, di acquisizione di segnali elettronici e di codifica e decodifica di segnali per la trasmissione dei dati che l'applicazione necessita. Pertanto, si richiede l'acquisto di strumentazione di alta classe per le loro caratteristiche di precisione e sensibilità dato che, come già ricordato in precedenza, i circuiti integrati devono operare alla più bassa potenza possibile e quindi ai più bassi valori di tensione e corrente.

Lotto n. 4 - Fornitura di Strumenti per la misura di grandezze elettriche

Oggetto del Lotto n. 4 è la fornitura di due amplificatori di tipo Lock-in operante dal livello DC fino a 500 kHz, un Amplificatore Lock-in con modulo per la misura di impedenze fino a 5 MHz, un amplificatore di tipo Lock-in operante dal livello DC fino a 600 MHz abbinato ad un modulo boxcar a due canali per l'analisi temporale di segnali elettronici e di origine ottica. Tale strumentazione è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della milestone M10, Task 1.3.4 (progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di circuiti integrati elettronici e fotonici in tecnologia CMOS). Per fare ciò è necessario acquisire le necessarie strumentazioni elettroniche di misura. Per tanto, si richiede l'acquisto di strumentazione di alta classe per le loro caratteristiche di precisione e sensibilità dato che, come già ricordato in precedenza, i circuiti integrati devono operare alla più bassa potenza possibile e quindi ai più bassi valori di tensione e corrente.

Lotto n. 5 - Fornitura di Macchinari e apparecchiature microelettronici

Oggetto del Lotto n. 5 è la fornitura di una macchina semi-automatica per micro-saldature con sistema microscopico di alto livello. Tale strumentazione è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della milestone M10, Task 1.3.4 (progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di circuiti integrati elettronici e fotonici in tecnologia CMOS), inizia con la progettazione in forma di dispositivi integrati, di circuiti elettronici analogici e digitali abbinati a dispositivi fotonici nanostrutturati. A tal proposito, si progetterà in tecnologia standard del silicio in tecnologia CMOS utilizzando la più avanzata tecnologia in termini di integrazione attualmente disponibile per la loro fabbricazione. Una volta ottenuto il dispositivo integrato (DIE) è necessario connetterlo attraverso delle microsaldature guidate su un supporto (Package) al fine di poterlo testare con strumentazione di laboratorio. Per fare ciò è necessario acquisire una macchina semi-automatica per micro-saldature con sistema microscopico di alto livello.

Lotto n. 6 - Fornitura di macchina per prototipizzazione (pcb)

Oggetto del Lotto n. 6 è la fornitura di una macchina fresatrice per la progettazione e fabbricazione di circuiti stampati. Tale strumentazione è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della milestone M10, Task 1.3.4 (progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di circuiti integrati elettronici e fotonici in tecnologia CMOS). Una volta ottenuto il dispositivo integrato è necessario caratterizzare e validare le sue funzionalità da un punto di vista sperimentale. Per fare ciò è necessario poter collegare il dispositivo da testare (DUT) ad un sistema di alimentazione, a delle sonde per la trasmissione/ricezione dei segnali elettrici e a componenti elettronici passivi quali resistenze, capacità ecc. Queste interconnessioni avvengono attraverso la realizzazione di una scheda stampata (PCB) dove poter allocare tutti questi componenti.

Lotto n. 7 - Fornitura di Stazione saldante, microscopio e macchia estrazione fumi

Oggetto del Lotto n. 7 è la fornitura di una stazione saldante per componenti elettronici discreti da banco con potenza di almeno 500W, temperatura di esercizio della punta di 450°, quattro uscite, quattro punte per differenti lavorazioni con la possibilità di operare con componenti SMD e un microscopio ottico a basso ingrandimento con obiettivi a cambio rapido 4x e 6x, illuminazione a luce fredda tramite LED e braccio orientabile flessibile e di una apparecchiatura per l'aspirazione dei fumi. Tale strumentazione è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi della milestone M10, Task 1.3.4 (progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di circuiti integrati elettronici e fotonici in tecnologia CMOS). Una volta ottenuto il dispositivo integrato è necessario caratterizzare e validare le sue funzionalità da un punto di vista sperimentale. Per fare ciò è necessaria la possibilità di poter saldare i componenti elettronici passivi ed attivi su schede elettroniche (PCB).

Lotto n. 8 - Fornitura di arredi ed attrezzature varie a supporto dei lotti 1,2

Oggetto del Lotto n. 8 è la fornitura di arredi adeguati, aste di supporto e lavagne elettroniche a corredo delle attività da svolgere descritte nei lotti precedenti.

Art. 2 Luogo di consegna dei beni - Lotto n. 1- 8

Lotti n. 1 – 8

La strumentazione dei vari lotti dovrà essere consegnata presso gli edifici del DISIM, Università degli studi dell'Aquila -Via Vetoio snc, 67100 L'Aquila.

Art. 3 Durata del contratto e consegna - Lotto n. 1- 8

Lotti nn. 1 e 2

Tutta la strumentazione dovrà essere consegnata entro 2 mesi dalla data di aggiudicazione e/o stipula del contratto.

Lotti nn. 3, 4, 5, 6, 7 e 8

Tutta la strumentazione dovrà essere consegnata entro 3 mesi dalla data di aggiudicazione e/o stipula del contratto.

Art. 4 Caratteristiche tecniche e funzionali - Lotto n. 1- 8

Lotto n. 1 - Fornitura di dispositivi informatici (hardware e software) e per l'acquisizione ed elaborazione dati e segnali.

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche, fondamentali ed indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

CPV	Codice Prodotto	Descrizione	Qta
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Apple Pencil (2° generazione)	Apple Pencil (2° generazione)	3
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	MSI MPG Infinite X2 13FNUG-038IT	MSI MPG Infinite X2 13FNUG-038IT	1
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Notebook Dell XPS 17	XPS 17 I9-13900 H, W10PRO, NVIDIA RTX4080 12GB, 64GB RAM, 1TB SSD + 2TB	1

Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Notebook ASUS Zenbook Pro 14 Duo OLED UX8402VV-P1021X	Notebook ASUS Zenbook Pro 14 Duo OLED UX8402VV-P1021X Caratteristiche tecniche richieste: <ul style="list-style-type: none"> Intel® Core™ i9 RAM 16 GB o più Hard disk SSD 1 TB Display max 14,5 pollici Scheda video NVIDIA GeForce RTX™ 4060 o NVIDIA GeForce RTX™ 4050 Windows 11 Pro 	2
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Lenovo Thinkpad X1	Lenovo Thinkpad X1 con processore Intel I7H e 64 GB di RAM ed 1 TB di hard disk Caratteristiche tecniche richieste: <ul style="list-style-type: none"> Processore Intel® Core™ i7 Windows 11 Pro RAM 32 GB SSD 1TB Schermo 14 pollici 	7
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Macbook Pro 14" - M3 MAX	Macbook Pro 14" - M3 MAX - CPU 14-core - GPU 30-core - 36GB di memoria unificata - Archiviazione SSD da 1TB	3
Parti e accessori di macchine per ufficio 30124000-4	Apple watch ultra 2	Apple watch ultra 2 - Ocean Bianco	1
Telefoni GSM 32252000-4	iPhone 15 Pro Max	iPhone 15 Pro Max - Titanio Naturale - 1T	1
Telefoni GSM 32252000-4	iPhone 15 Pro	iPhone 15 Pro - Titanio Nero - 512GB	1
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	iPad Pro 11"	iPad Pro 11" Wi-Fi 256GB - Grigio siderale (4° generazione)	3
Telefoni GSM 32252000-4	Google Pixel 8	Google Pixel 8 - 128GB - Nero ossidiana	3
Videoproiettori 38652120-7	Video proiettore EF-11	Video proiettore EF-11	1
Lavagne elettroniche ed accessori 30195200-4	Samsung fli pro wm65b	Samsung fli pro wm65b	2
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Epson ecotank et-m2170 stampante multifunzione	Epson ecotank et-m2170 stampante multifunzione	2
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Brady M210 Label Printer etichettatrice	Brady M210 Label Printer etichettatrice	1
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Presented Expert laser Red	Presented Expert laser Red - Telecomando Wirelss con controllo cursore	5
Macchine per l'elaborazione di dati	DELL T560	DELL T560, XEON GOLD5416S, 1,92TB SSD SAS, 8x16GB RAM	1



(hardware) 30210000-4			
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	HP ENVY 34-c1003nl Desktop All-in-One	HP ENVY 34-C1003NL DESKTOP ALL-IN-ONE CON INTEL CORE I9, SCHERMO 5K E SCHEDA GRAFICA NVIDIA GEFORCE RTX 3060	2
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	HP Pavilion 32-b1000nl Desktop All-in-One	HP Pavilion 32-b1000nl Desktop All-in-One PC con Schermo 4K e NVIDIA® GeForce® GTX 1650	1
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Macbook Pro 16 pollici M3 Max	Macbook Pro 16 pollici, con Chip Apple M3 Max, CPU 14-core, GPU 30-core, Neural Engine 16-core, 2 TB hard disk, 36 GB RAM unificata	4
Servizi di fornitura software 72268000-1	Licenza IBM SPSS	Licenza IBM SPSS 12 month Statistics Premium Faculty Pack v28 (che include AMOS)	2
Servizi di fornitura software 72268000-1	Update licenza perpetua SPSS Statistics	Update licenza perpetua SPSS Statistics da 27 a 28 (contattare Laura Zerbini: L.zerbini@spss.it)	1
Servizi di fornitura software 72268000-1	Licenza perpetua Endnote 21	Licenza perpetua Endnote 21	5
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Mouse con cavo USB	Mouse con cavo USB	5
Apparecchiature informatiche 30230000-0	ValuKeyboard USB Kensington - Italiano	ValuKeyboard USB Kensington - Italiano	5
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Logitech MX Keys	Logitech MX Keys Tastiera Wireless Illuminata Avanzata, Bluetooth - Italiano	4
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Logitech Mouse Wireless	Logitech Mouse Wireless M280	3
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	AI workstation Intel® Xeon® laptop	AI workstation Intel® Xeon® w5-3423 (30 MB di memoria cache, 12 core, 24 thread, da 2,1 GHz a 4,2 GHz Turbo, 220 W) laptop Windows 11 Pro for Workstations Doppia scheda NVIDIA® RTX™ A4500, 20 GB di memoria GDDR6, 4 DP, 7960T memory 128 GB: 8 da 16 GB, DDR5, 4.800 MT/s, RDIMM, ECC harddrive SSD PCIe NVMe M.2 da 1 TB, classe 40	1

Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	AI workstation Intel® Xeon® laptop	AI workstation Intel® Xeon® w5-3423 (30 MB di memoria cache, 12 core, 24 thread, da 2,1 GHz a 4,2 GHz Turbo, 220 W) laptop Windows 11 Pro for Workstations (6 core e oltre), inglese, olandese, francese, tedesco, italiano videocard Doppia scheda NVIDIA® RTX	1
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	Apple IMAC M3 Desktop	Apple IMAC M3. Desktop workstation all in one 8-core. Cpu neural engine 16-core. 10-core gpu. 2TB storage. 24 GB unified memory. 24 inch 4.5K retina display. 2x thunderbolt / usb 4 ports. 2x USB 3 ports. Gigabit ethernet. Magic keyboard with touch ID magic mouse + magic trackpad. Assicurazione 3 anni kit accessori.	1
Apparecchiature informatiche 30230000-0	Magic Keyboard per iPad Pro 11" (quarta generazione)	Magic Keyboard per iPad Pro 11" (quarta generazione) - Italiano - Nero	3
Parti e accessori di macchine per ufficio 30124000-4	Pixel Watch	Pixel Watch	1
Macchine per l'elaborazione di dati (hardware) 30210000-4	workstation Intel® Xeon®	Processore Dual Intel® Xeon® Silver 4216 o superiore O.S. : Red Hat Enterprise Linux WS v8.0 o superiore con 5 anni di Red Hat Network RAM: 256 GB di memoria DDR4, 2.933 MHz, ECC o superiore SSD: Unità a stato solido PCIe NVMe M.2 Class 40 da 1 TB x2 in modalità RAID1, o superiore Unità ottica DVD-ROM Scheda di rete da 1 Gbit o superiore Monitor Dell UltraSharp 27" Tastiera, Mouse Antivirus Garanzia: 3 anni o superiore	1

Lotto n. 2 - Fornitura di strumentazione elettrica ed elettronica

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

CPV	Codice Prodotto	Descrizione	Qta
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	VIVE Focus 3	VIVE Focus 3	1



Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Meta Quest 3 - 512 GB	Meta Quest 3 - 512 GB	4
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Board di Sviluppo Xilinx ZCU102 MPSoC	Board di Sviluppo Xilinx ZCU102 MPSoC	1
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Board di Sviluppo Digilent ARTY A7-100t	Board di Sviluppo Digilent ARTY A7-100t	10
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Board di Sviluppo Xilinx ZCU104 MPSoC	Board di Sviluppo Xilinx ZCU104 MPSoC	1
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	RASPBERRY PI 5 Computer 8GB RAM	RASPBERRY PI 5 Computer 8GB RAM	1
Cavi di connessione 31224400-6	Cavi HDMI to HDMI M/M	Cavi HDMI to HDMI M/M	15
Cavi di connessione 31224400-6	Cavi display port to display port 1.4	Cavi display port to display port 1.4	5
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Dell Docking Station WD19S 180W	Dell Docking Station WD19S 180W	3
Monitor a colori 32323100-4	LG 34WP75CP-B Monitor 34" QuadHD UltraWide Curvo 21:9	LG 34WP75CP-B Monitor 34" QuadHD UltraWide Curvo 21:9	2
Router di rete 32413100-2	CloudRouterSwitch112-8G-4S-IN	CloudRouterSwitch112-8G-4S-IN	1
Cuffie Telefoniche 32551300-3	Airpod Pro (2° generazione)	Airpod Pro (2° generazione)	4
Cuffie Telefoniche 32551300-3	Oneplus Buds Pro 2	Oneplus Buds Pro 2	2
Cavi di connessione 31224400-6	Cavi microUSB to USB da 2 metri	Cavi microUSB to USB da 2 metri	20
Cavi di connessione 31224400-6	Cavo di rete da 50 cm cat6	Cavo di rete da 50 cm cat6	15
Cavi di connessione 31224400-6	Cavi USB per stampante 3m	Cavi USB per stampante 3m	5
Cavi di connessione 31224400-6	Cavi USB-C to USB-C	Cavi USB-C to USB-C	10



Cavi di connessione 31224400-6	Cavi da USB classica a USB-tipoC	Cavi da USB classica a USB-tipoC	10
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Docking station USB-C adattatore HDMI, USB classico, Ethernet	Docking station USB-C adattatore HDMI, USB classico, Ethernet	2
Telecamere 32240000-7	AXIS P1245	AXIS P1245	1
Telecamere 32240000-7	AXIS P1280-E	AXIS P1280-E	1
Alimentatori continui 31154000-0	UPS Line interactive 3000VA	UPS Line interactive 3000VA	1
Monitor a colori 32323100-4	Monitor 27" HDMI - DVI - VGA	Monitor 27" HDMI - DVI - VGA	4
Monitor a colori 32323100-4	Monitor BenQ PD2705U	Monitor BenQ PD2705U con KVM integrato	6
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Asustor AS6706T NAS	Asustor AS6706T NAS con docker integrato	1
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	MP600 PRO 1TB NVME	MP600 PRO 1TB NVME per sistema operativo NAS	1
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	IRONWOLF 8TB SATA3 DISCHI SSD	IRONWOLF 8TB SATA3 DISCHI SSD per NAS	6
Apparecchiature di rete 32420000-3	Mikrotik CRS328-24P-4S+RM Switch 24 poe managed	Mikrotik CRS328-24P-4S+RM Switch 24 poe managed	2
Sistema di automazione 48921000-0	co sensor fibaro z-wave	co sensor fibaro z-wave	2
Sistema di automazione 48921000-0	double switch fibaro z-wave	double switch fibaro z-wave	10
Sistema di automazione 48921000-0	Home center 3 fibaro z-wave	Home center 3 fibaro z-wave	1
Sistema di automazione 48921000-0	Smart plug fibaro z-wave	Smart plug fibaro z-wave	4
Sistema di automazione 48921000-0	Smoke sensor fibaro z-wave	Smoke sensor fibaro z-wave	2
Strumenti per la misurazione di grandezze 38340000-0	Multimetro fluke	Multimetro fluke	1

Cavi di connessione 31224400-6	Prolunghe elettriche da 5 metri	Prolunghe elettriche da 5 metri	5
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Extender USB su cavo ethernet fino a 60m	Extender USB su cavo ethernet fino a 60m	1
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	HTC steamVR base station 2.0	HTC steamVR base station 2.0	2
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Banco memoria RAM	Banco memoria RAM capacità banco: 16GB fattore di forma DIMM 288-pin tipo: DDR4 frequenza 3200 MHz Tensione 1,2 V	10
Telecamere 32240000-7	HP 960 4K Streaming Webcam con Intelligenza Artificiale e HDR	HP 960 4K Streaming Webcam con Intelligenza Artificiale e HDR	2
Robot Industriali 42997300-4	Robot dog 4 zampe, unitree go2 PRO	Robot dog 4 zampe, unitree go2 PRO	2
Robot Industriali 42997300-4	Kit robot umanoide. Modello robots engineer KIT2	Kit robot umanoide. Modello robots engineer KIT2	2
Apparecchiature informatiche e forniture 30200000-1	Zynq UltraScale+ RFSoc DFE ZCU670 Evaluation Kit	Zynq UltraScale+ RFSoc DFE ZCU670 Evaluation Kit	1

Lotto n. 3 - Fornitura Oscilloscopio, generatore di funzioni e attrezzatura di supporto per il corretto funzionamento di tali dispositivi

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

- 1) Oscilloscopio: Tektronix modello MSO68B 6-BW-6000 o equivalente. Numero canali 8 FLEX, ovvero utilizzabili per acquisizione sia analogica che digitale: 8 analogici con 8 sonde passive da 1 GHz (3.9 pF) e 8 sonde digitali mod. TLP058 (frequenza di campionamento digitale: 25GS/s; massima frequenza d'ingresso di 500MHz (100KOhm || <3 pF); fino a 64 canali digitali analizzabili contemporaneamente); Risoluzione convertitore A/D: 12 bit hardware di risoluzione verticale (16 bit in High Resolution); Campionamento real-time (canali analogici e digitali): 50 GS/s su 2 canali e su 4 canali contemporaneamente a 25 GS/s; Frequenza di campionamento interpolata: 2.5 TS/s - Funzionalità analizzatore di spettro disponibile su tutti i canali contemporaneamente - Record length (su tutti i canali): 62.5 Mpoints; Banda passante a 6 GHz con possibilità di upgradare fino ad almeno 10 GHz; Analizzatore di spettro "Spectrum View" (uno per ogni canale): 1.25GHz (2GHz in opzione) e con analisi simultanea nel dominio del tempo e della frequenza per ogni canale; ENOB da 8.45bit a 1GHz; Doppio sistema operativo: Closed embedded OS (standard) o Windows 10 OS (opzionale); Impedenza d'ingresso: 50ohm e 1Mohm; Memoria segmentata: >5,000,000 wfms/sec (1,000,000 di segmenti); Generatore di funzione da 50MHz opzionale; Minimo rumore (banda 1 GHz): Volt/div 1mV, Noise 51.8uV; Volt/div 10mV, noise 82.9uV; Volt/div 100mV, noise 829uV; Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).

- 2) Generatore di funzioni arbitrarie: Generatore di forme d'onda Tektronix AFG31252 o equivalente. Intervallo di frequenza della funzione generata: 1 mHz-250 MHz (banda) - Numero di canali di ingresso indipendenti: 2 - Ampiezza su 50 Ohm: tra 1 mHz-60 MHz 1 mVpp-10 Vpp; tra 60-80 MHz 8 Vpp; tra 80-100 MHz 6 Vpp; tra 100-200 MHz 5 Vpp; tra 200-250 MHz 4 Vpp; 2x su alta impedenza - Forme d'onda standard (incluse: Sine, Square, Pulse, Ramp, More, Noise, DC, Sin(x)/x, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Decay, Haversine) e modulazioni, inclusa PWM, e forme d'onda arbitrarie: Sampling clock: 2 GSa/s; Waveform length: da 2 a 131,072 punti; risoluzione verticale 14 bit, 1 mHz-50 MHz; 2 GS/s 2-128 KS memoria instaview: visualizzazione della vera forma d'onda in uscita (Frequenza di campionamento: 2 GSa/s con funzionalità Instaview per visualizzare forma d'onda reale generata sul carico senza ausilio di oscilloscopio; Interfaccia: USB, GPIB, LAN standard - SW Arbitrary Builder disponibile nello strumento - Opzione Sequence/Mem fino a 256 steps con memoria da 16 MS estendibile a 128 MS (16Mpts di memoria per canale) - ck da 1 μ S/s a 2 GS/s; Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).
- 3) Timer – counter - analyzer: Timer/Contatore/Analizzatore Tektronix FCA3103 o equivalente. Frequenza massima 3 GHz; 3 Canali d'ingresso; Risoluzione temporale 50 ps (sul singolo impulso: 40 ps); Risoluzione in frequenza: 12 digits - Risoluzione in fase: 0.001° - Risoluzione nella misura di tensione: 1 mV - Elenco delle misure automatiche sul segnale richieste dallo strumento: frequenza, periodo, intervallo temporale e relativo errore, larghezza dell'impulso, tempo di salita e di discesa, angolo di sfasamento, duty cycle, tensione massima e minima, tensione picco-picco - Funzioni statistiche generali e loro rappresentazione a display - Programmazione dell'impulso di uscita da 0.5 Hz a 50 MHz - Funzione di trasmissione continua dei dati via USB/GPIB - Trasferimento di dati alla memoria interna: 250 kS/s fino ad almeno 35 MS immagazzinati - Connettività con l'esterno: porte USB e GPIB anche mediante l'uso di pacchetti software dedicati della National Instruments LabVIEW; Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).
- 4) Alimentatore programmabile di potenza: Alimentatore programmabile di potenza Tektronix 2230-30-3 o equivalente. Canali di uscita: 3 indipendenti (n° 2 a 30V,3A e n° 1 a 5V,3A); Valore del voltaggio ottenibile dai canali di uscita 1 e 2: variabile con continuità da 0 a 30 V - Valore della corrente ottenibile dai canali di uscita 1 e 2: variabile con continuità da 0 a 3 A - Valore del voltaggio ottenibile sul canale di uscita 3: variabile con continuità da 0 a 5 V - Valore della corrente ottenibile sul canale di uscita 3: variabile con continuità da 0 a 3 A; 195W di potenza; Risoluzione sul valore impostato di voltaggio: 1 mV - Risoluzione sul valore impostato di voltaggio: 1 mA; Load regulation -> tensione: $\leq 0.01\% + 3$ mV; corrente: $\leq 0.01\% + 3$ mA; Line regulation -> tensione: $\leq 0.01\% + 3$ mV; corrente: $\leq 0.01\% + 3$ mA; Setting Resolution -> tensione: 1mV; corrente: 1mA; Accuratezza tensione: $\leq 0.03\% + 10$ mV; Accuratezza corrente: $\leq 0.1\% + 5$ mA; Ripple and Noise (20 Hz to 20 MHz, 23°C \pm 5°C) -> Voltage(Vpeak-peak): 3 mVpeak-peak; Voltage (RMS): 1 mV RMS; Current (IRMS): 4mA; Connettività con l'esterno: USB tipo A o B o USB 2.0 o migliore; RS232 con Baud rate 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 - Memorie disponibili: uguali o maggiori di 36; Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).
- 5) Multimetro da banco 7.5 digit: Multimetro da banco 7.5 digit Keithley DMM7510 o equivalente. Precisione con risoluzione da 3½ fino a 7½ per misure di resistenza, tensione, corrente, temperatura, true RMS, capacità e frequenza - Misure accurate di basse resistenze mediante la compensazione dell'offset, la tecnica di misura a 4 fili e la funzione di dry circuit - Cattura e visualizzazione di forme d'onda o transitori mediante un digitalizzatore con velocità di campionamento programmabile da 1 KS/s a 1 MS/s e massima risoluzione da 18bit - Trigger Analogico: Analog Edge, Analog Pulse, Analog Window - Buffer di memoria interna, capace di contenere 11M di campioni nella modalità standard o 27.5M di campioni nella modalità compact - Funzione di auto-calibrazione per ottimizzare l'accuratezza e la stabilità minimizzando drift dovuti al tempo e alla temperatura; Digitalizzatore interno da 1MS/sec (18-bit) per catturare e mostrare transitori e forme d'onda; Range misura tensione DC: 10nV-1010V; Range misura tensione AC: 100nV-707Vrms; Range misura corrente DC: 1pA-10.1A; Range misura corrente AC: 1nA-10.1A; Range misura resistenza (2 fili): 1 $\mu\Omega$ -1.2G Ω ; Range misura resistenza (4 fili): 100n Ω -1.2G Ω ; Range misura capacità: 0,1pF-1,2mF; Range misura Frequenza: 3Hz-500kHz; 14 PPM basic one-year DCV accuracy; Interfaccia LAN,USB e GPIB; Display da almeno 5 pollici con interfaccia touchscreen ad elevate risoluzione. - Salvataggio rapido delle misure e delle immagini dello

schermo attraverso la porta USB presente sul pannello frontale - Connettività: Interfaccia GPIB, USB, e LXI-compliant LAN; Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).

- 6) Sorgente di corrente AC/DC a basso rumore: Sorgente di corrente AC/DC a basso rumore Keithley 6221 o equivalente. Operazione dello strumento in DC: intervallo della corrente in uscita da 2 nA a 100 mA con corrispondenti risoluzioni da 100 fA a 10 μ A e rumore tipico picco-picco/RMS nei valori nell'intervallo di frequenze da 0.1 Hz a 10 Hz dell'ordine di 400 / 80 fA e di 10 / 2 μ A (Range corrente: 100fA-100mA (sia in source che in sink)); Operazione dello strumento in AC: intervallo della corrente in uscita da 2 nA a 100 mA con corrispondenti risoluzioni da 100 fA a 10 μ A, rumore tipico picco-picco/RMS nei valori nell'intervallo di frequenze da 10 Hz a (Bw) dell'ordine di 250 / 50 pA e di 100 / 20 μ A, larghezza di banda del segnale da 10 KHz a 1 MHz, tempo di risposta veloce da 90 μ s a 3 μ s, tempo di risposta lento di 100 μ s - Ampiezza del segnale: da 4 pA a 210 mA per impedenza di valore 1012 Ω con risoluzione uguale o maggiore di 16 bit, segno incluso - Segnali generati: onda sinusoidale, onda quadra, segnale a rampa e almeno quattro forme d'onda programmabili - Intervallo di frequenza: da 1 mHz to 100 kHz con accuratezza almeno pari a \pm 100 ppm - Sample rate: 10 MSPS; Impedenza di uscita superiore al teraohm (T Ω); Modalità PULSE: possibilità di generare impulsi programmabili con durate 50 μ s-12ms; Generatore di forme d'onda arbitrario: 1mHz-100kHz; Generazione correnti AC nel range 4pA-210mA picco-picco per caratterizzazione AC componenti e materiali; Interfaccia ethernet; Connettività: IEEE-488, RS-232C, SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments); Possibilità di estensione della garanzia fino a 5 anni (se non prevista).

In definitiva, l'acquisto del materiale sopra indicato si rende necessario e fondamentale per lo svolgimento delle attività previste all'interno del progetto. I prodotti richiesti permetteranno di sviluppare senza limitazioni spaziali e temporali quanto viene richiesto, sperimentando nuove frontiere finora solo teorizzate. In conclusione, l'elenco completo dei beni e prodotti da acquistare per il raggiungimento degli obiettivi risulta essere il seguente:

CPV	Descrizione	Qta
Oscilloscopi 38342000-4	Oscilloscopio 8 CANALI DI INGRESSO ANALOGICI; 32 CANALI DI INGRESSO DIGITALI; LARGHEZZA DI BANDA 6 GHz; FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO 50GS/s; ADC INTERNO A 12 BIT DI RISOLUZIONE. ESTENSIONE GARANZIA 5 ANNI	1
Apparecchiatura elettronica 31710000-6	Generatore di funzioni 2 canali LARGHEZZA DI BANDA 250 MHz; OUTPUT RANGE 1mV-10V; RISOLUZIONE 14 BIT.	1
Apparecchiatura elettronica 31710000-6	Frequenzimetro LARGHEZZA DI BANDA 3 GHz; RISOLUZIONE TEMPORALE 50 ps.	1
Apparecchiatura elettronica 31710000-6	Alimentatore da banco OUTPUT RANGE 1mV-30V CON CORRENTI FINO A 5A.	2
Apparecchiatura elettronica 31710000-6	Multimetro da banco RISOLUZIONE 7.5 DIGITS. ESTENSIONE GARANZIA 5 ANNI	2
Apparecchiatura elettronica 31710000-6	Generatore di corrente RANGE 2nA-200mA. ESTENSIONE GARANZIA 5 ANNI	1

Lotto n. 4 - Fornitura di Strumenti per la misura di grandezze elettriche

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

- 1) Amplificatore Lock-in con modulo per la misura di impedenze e Amplificatore Lock-in: Amplificatore Lock-in con caratteristiche del segnale in ingresso: intervallo di frequenza: da DC a 500 kHz con opzione di espanderlo fino 5 MHz - Impedenza d'ingresso: selezionabile 50 W o 10 M W e 27 pF - Intervallo di valori del segnale di tensione in ingresso: selezionabile da 1 mV a 3 V - Rumore in tensione del segnale in ingresso: uguale o minore di 2.5 nV/ÖHz per frequenze maggiori di 1 KHz - Rumore in corrente del segnale in ingresso: uguale o minore di 20 fA/ÖHz per frequenze maggiori di 100 Hz - Riserva dinamica: uguale o maggiore di 120 dB - Conversione A/D: uguale o maggiore di 16 bit a 60 MSa/s - Caratteristiche dei segnali di tensione in uscita: - Intervallo di frequenza: da DC a 500 kHz con opzione di espanderlo fino 5 MHz - Intervallo di valori del segnale di tensione in uscita: selezionabile in step ± 10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V - Conversione A/D: uguale o maggiore di 16 bit a 60 MSa/s - Demodulatori e referenze di frequenza: Numero di demodulatori: 1 con opzione di espanderli a 4 - Numero di oscillatori: 1 con opzione di espanderli a 4 - Selezione delle costanti di tempo: da 337 ns a 83 s - Larghezza di banda associata alle misure: migliore o uguale a 300 mHz e migliore o uguale a 200 kHz - Valori di filtraggio del segnale: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 dB/Oct - Risoluzione in fase: uguale o minore di 10 mgradi - Risoluzione in frequenza: uguale o minore di 1 mHz - Connettività: USB 2.0, LAN 1GbE - Caratteristiche di ingresso e uscita digitale: 4x 8 bit, bidirezionale almeno a 4 x 8 bit - Principali specifiche tecniche dello stadio per le misure di impedenza: Intervallo di frequenza: migliore o uguale da 1 mHz a 5 MHz - Risoluzione e accuratezza in frequenza: 1 μ Hz, 0.05% nell'intervallo di frequenza dello strumento - Livello del segnale di test: metodo a 2 punte: migliore o uguale da 0 V a 10 V; metodo a 4 punte: migliore o uguale da 0 V a 3 V - Livello del segnale DC di bias: metodo a 2 punte: migliore o uguale di ± 10 V; metodo a 4 punte: migliore o uguale di ± 3 V - Larghezza di banda associata alle misure: migliore o uguale a 300 μ Hz e migliore o uguale a 200 kHz - Opzioni di compensazione: SO, SOL, LLL, SL, L, OL, S - Misure delle grandezze fisiche, intervalli e accuratezza delle misure: Impedenza Z: intervallo migliore o uguale a 1 m Ω - 1 T Ω , accuratezza migliore o uguale a 0.05% - Ammettenza Y: intervallo migliore o uguale a 100 pS - 1 kS, accuratezza migliore o uguale a 0.05% - Voltaggio V: intervallo migliore o uguale a 0 V - 3 V, accuratezza migliore o uguale a 1% - Corrente I: intervallo migliore o uguale a 0 mA - 10 mA, accuratezza migliore o uguale a 2% - Fase Q_Z , Q_Y , Q_V , Q_I : ± 180 gradi, con risoluzione migliore o uguale a 10 μ gradi - Resistenza R_s , R_p : intervallo migliore o uguale a 1 m Ω - 1 T Ω , accuratezza migliore o uguale a 0.05% - Capacità C_s , C_p : intervallo migliore o uguale a 1 fF - 1 kF, accuratezza migliore o uguale a 0.05% - Induttanza L_s , L_p : intervallo migliore o uguale a 10 pH - 1 H, intervallo migliore o uguale a 0.05% - Resistenza in regime DC RDC: intervallo migliore o uguale a 1 m Ω - 1 T Ω , intervallo migliore o uguale a 2% - Reattanza X: intervallo migliore o uguale a 1 m Ω - 1 T Ω , intervallo migliore o uguale a 0.05% - Conduttanza G e suscettanza B: intervallo migliore o uguale a 1 nS - 1 kS, intervallo migliore o uguale a 0.05% - Coefficiente di perdita: intervallo migliore o uguale da 10⁻⁵ a 10⁵ - Fattore di merito Q: intervallo migliore o uguale da 10⁻⁵ a 10⁵ - Principali funzioni del software integrato allo strumento: Parametri di traccia sul display: almeno quelli relativi alla frequenza, ampiezza del segnale di test, tensione di bias - Punti della traccia sul display: almeno da 2 a 100000 - Risoluzione della traccia sul display: arbitraria, definita da un valore iniziale, finale dal numero di punti della traccia - Parametri visibili sul display Z_X , Z_Y , Z_R , Z_θ , V_X , V_Y , V_R , V_θ , I_X , I_Y , I_R , I_θ , parametro del modello 1/2, frequenza, ingresso ausiliare - Opzioni per il display: singolo e doppio grafico, Nyquist, e multitraccia - Modi di controllo della traccia sul display: sequenziale, binario, bidirezionale, inverso - Scala del display associata alla visualizzazione della misura: lineare e logaritmica - Velocità di riproduzione della traccia sul display: almeno 20 ms/pt per frequenze maggiori di 10 kHz - Elaborazione del segnale misurato: valori numerici, analizzatore di spettro, funzione plotter, visione dei dati acquisiti, funzione oscilloscopio - Compatibilità con software esterni: almeno linguaggio C, MATLAB®, LabVIEW®, Python, .NET - Connettività: USB 2.0, LAN 1GbE - Estensione di garanzia a 3 anni se non prevista.
- 2) Amplificatore Lock-in con modulo Boxcar per misure di segnali risolte in tempo (codice prodotto UHFLI + UHF-BOX Boxcar Averager 600 MHz): Amplificatore Lock-in compreso di modulo per la misura risolta in tempo di segnali periodici ottici ed elettronici Zurich Instruments modello UHFLI + UHF-BOX Boxcar Averager 600 MHz. Caratteristiche principali dell'amplificatore lock-in: frequenza di funzionamento 600 MHz - 2 unità lock-in indipendenti- 2 generatori di segnale ad alta prestazione - 4 armoniche indipendenti per unità lock-in - visore ad alta risoluzione - analizzatore di risposta in frequenza. Caratteristiche del segnale in ingresso: intervallo di frequenza: da DC a 600 MHz - Impedenza d'ingresso:

selezionabile 50 W o 1 MW e 18 pF - Intervallo di valori del segnale di tensione in ingresso: selezionabile da 1 nV a 1.5 V - Rumore in tensione del segnale in ingresso: uguale o minore di 4 nV/√Hz per frequenze maggiori di 100 KHz - intervallo in tensione del segnale d'ingresso AC+DC uguale a ± 3.5 V - Riserva dinamica di 100 dB - Conversione A/D: uguale o maggiore di 12 bit a 1.8 GSa/s - Caratteristiche dei segnali di tensione in uscita: - Intervallo di frequenza: da DC a 600 MHz - Intervallo di valori del segnale di tensione in uscita: selezionabile da ± 150 mV a ± 1.5 V con il carico ad alta impedenza; da -12.5 dBm a 7.5 dBm con il carico ad impedenza di 50 W - Conversione A/D: uguale o maggiore di 14 bit a 1.8 GSa/s - Segnale di riferimento e trigger al nanosecondo: intervallo di frequenza da 10 Hz a 600 MHz con segnale di riferimento esterno - 2 connettori bi-direzionali, 2 in ingresso e due in uscita - risoluzione del segnale di riferimento di 6 mHz - risoluzione in fase (in gradi) del segnale di riferimento di 1.0 m° - Demodulatori: intervallo di frequenza da 1 mHz a 600 MHz - numero di demodulatori 8 in doppia fase - velocità di trasmissione dati del segnale di uscita mediante collegamento LAN di 2 MSa/s con tutti i demodulatori con intervallo massimo di 64 bit - velocità di trasmissione dati del segnale di uscita mediante collegamento USB di 100 kSa/s con tutti i demodulatori con intervallo massimo di 64 bit - velocità di trasmissione dati del segnale di uscita mediante uscita AUX di 28 MSa/s per ogni uscita ausiliare a 16 bit - intervallo della costante di tempo del filtro da 30 ns a 76 s - intervallo della larghezza di banda del filtro da 628 mHz a 5 MHz - Pendenza (*slope*) del filtro per step di 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 dB/Oct - Schermo: canali di ingresso, segnali di trigger, ingressi ausiliari, fase dei demodulatori, segnali X/Y/R/Theta del demodulatore, PID, boxcar, AU - canali visualizzati 1 - canali di trigger: segnali in ingresso e in uscita, indicazione della fase, DIOs - modalità di trigger edge - frequenza di campionamento di 28 kSa/s - risoluzione verticale di 12 bit - massimo numero di campionamenti per traccia di 64 kSa - modalità limite di larghezza di banda usando la decimazione del campione - aumento della risoluzione verticale tramite media - funzioni matematiche tramite cursore: posizionamento, area, onda, picco, tracciamento, istogramma - Analizzatore di spettro: centro dell'intervallo di frequenza da 0 a 600 MHz - modalità dell'analisi spettrale FFT(X+iY), FFT(R), FFT(Θ), FFT(f) e FFT((dΘ/dt)/2π) - opzioni statistiche includenti l'ampiezza dello spettro la sua densità e potenza - modalità per ottenere la media o nessuna o a base esponenziale - numero massimo di campionamenti per spettro di 8.4 MSa - massimo intervallo in frequenza di 800 KHz - funzioni visualizzate Rettangolare, Hann, Hamming, Blackman Harris - funzioni matematiche selezionabile tramite cursore: posizionamento, area, onda, picco, tracciamento, istogramma - Modalità di scansione (i.e., *sweep modes*) del segnale: parametri di scansione definiti in base alla frequenza dell'oscillatore, variazione in fase del demodulatore, segnali di offset ausiliari, ampiezze del segnale in uscita, valore di offset del segnale di uscita, punto fissato del PID, tempo ritardo del boxcar - intervalli del parametro di scansione a intervallo massimo, lineare e logaritmico - risoluzione del parametro di scansione arbitrario, definito da valori di inizio e fine e dal numero di punti da scansionare - parametri da visualizzare dell'uscita del demodulatore (X, Y, R, Θ, f) del segnale d'ingresso ausiliare - opzioni di visualizzazione a scelta tra grafico singolo e multiplo (e.g. *Bode plot*) e multitraccia - opzioni delle modalità statistiche comprendenti analisi d'ampiezza, di densità e potenza spettrale - modi di misura prefissati quali tracciamento a parametro, misure di rumore dell'ampiezza del segnale, analisi della risposta in frequenza e scansione a 3 omega - Parametri per i segnali ausiliari: uscita ad alta velocità su 4 canali con ampiezza ± 10 V nei parametri R, Θ, X, Y, o definiti dall'utente - convertitore D/A a 16 bit e trasmissione dati a 28 MSa/s - larghezza di banda analogica del convertitore D/A di 7 MHz - 2 ingressi ad alta velocità a ± 10 V - convertitore A/D a 16 bit e trasmissione dati a 400 kSa/s - larghezza di banda analogica del convertitore A/D di 100 kHz - connessione con utilizzatore esterno tramite LAN/Ethernet a 1 Gbit/s e USB 2.0 a 480 Mbit/s - bus di controllo del pre-amplificatore 2 ZCtrl (connettori RJ45) e interfaccia periferica proprietaria - I/O digitale a 32 bit e 50 MHz - frequenza di clock a 10 MHz in entrata e uscita e oscillatore ultra-stabile OCXO - sistema operativo su differenti piattaforme Windows e MacOS e software quali C/C++, Matlab® e LabVIEW™. Caratteristiche principali del modulo UHF-BOX Boxcar Averager 600 MHz: 2 unità boxcar- frequenza di ripetizione fino a 600 MHz - capacità di analizzare 2 forme d'onda periodiche - zero tempo morto (i.e., *zero dead time*) per frequenze di ripetizione sotto 450 MHz - modalità di soppressione della linea di base e di misure differenziali - possibilità di selezione delle finestre del boxcar e della linea di base - analizzatore armonico con 512 linee - proprietà specifiche: misure insensibili a fenomeni di jitter del segnale di trigger; visualizzazione delle misure che evitino artefatti; visualizzazione dei risultati intermedi delle misure; interfaccia grafica per l'utente.

In definitiva, l'acquisto del materiale sopra indicato si rende necessario e fondamentale per lo svolgimento delle attività previste all'interno del progetto. I prodotti richiesti permetteranno di sviluppare senza

limitazioni spaziali e temporali quanto viene richiesto, sperimentando nuove frontiere finora solo teorizzate. In conclusione, l'elenco completo dei beni e prodotti da acquistare per il raggiungimento degli obiettivi risulta essere il seguente:

CPV	Descrizione	Qta
Strumenti per la misura di grandezze elettriche 38341300-0	MFLI 500 kHz + MFIA 500 kHz Impedance Analyzer LOCK-IN AMPLIFIER +LCR METER RANGE DI INGRESSO 1nV-1V; LARGHEZZA DI BANDA 500 kHz; RISOLUZIONE 1 nV. O EQUIVALENTE	1
Strumenti per la misura di grandezze elettriche 38341300-0	MFITF+UHFLI LOCK-IN AMPLIFIER +BOXCAR; LARGHEZZA DI BANDA 600 MHz; RISOLUZIONE 1 nV. O EQUIVALENTE	1
Strumenti per la misura di grandezze elettriche 38341300-0	MFLI 500 kHz LOCK-IN AMPLIFIER RANGE DI INGRESSO 1nV-1V; LARGHEZZA DI BANDA 500 kHz; RISOLUZIONE 1 nV.	2

Lotto n. 5 - Fornitura di Macchinari e apparecchiature microelettronici

Da indagini di mercato condotte, è stato individuato il seguente bene avente specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

1) Macchina semiautomatica per micro-saldature: Macchina semiautomatica per micro-saldature TPT HB16 Wedge & Ball Bonder con accessori o equivalente. La macchina per effettuare micro-saldature su sistemi elettronici integrati fabbricati con la tecnologia standard del Si a 180 nm deve permettere in modo manuale e/o semiautomatico la saldatura di fili di materiale conduttore con tecniche termo-soniche - La macchina per le saldature di microfilì su sistemi elettronici integrati fabbricati con le tecnologie standard del silicio deve essere una saldatrice termo-sonica manuale e/o semiautomatica per permettere l'incollaggio a cuneo, l'incollaggio a sfera e il ball bumping con le seguenti caratteristiche: Basata su tecnica PLC - Impostazione automatica EFO dell'altezza - Sistema trasduttore ultrasonico alla frequenza di 63.3 kHz con potenza in uscita da 0 a 10 W - Tempo di saldatura da 0-20000 msec - Forza impressa nella saldatura da 5 a 150 cN - Utensile di saldatura di diametro 1,58 mm e lunghezza di 19mm - Bobina di filo motorizzata - Sistema di traslazione lungo l'asse Z di 17 mm con incrementi a passi di 1µm - Sistema di traslazione lungo l'asse Y di 10 mm con incrementi a passi di 1µm - Profondità della gola di 165 mm - Movimentazione fine del piano di saldatura di 10 mm - Mouse ratio 6:1 (Control Puck "X-Y" Axis Control - 6 :1 ratio manipulator) - Tecnica di saldatura senza ricambio della testa per i tre tipi di saldatura Wedge, Ball e Bump - Filo di saldatura da 17 µm a 75 µm e nastro di 25µm x 250 µm - Angolo di accesso profondo di 16 mm per la saldatura Wedge e di 13 mm per quella Ball - Lunghezza del braccio di saldatura di 165 mm - Capacità di memorizzare fino a 100 programmi - Possibilità di programmare il profilo di saldatura - Possibilità di backup dei dati tramite USB - Controllo elettronico della dimensione della sfera di saldatura - Stereo microscopio Leica con zoom 6:1 e oculare 20X con illuminazione dell'area di lavoro - Possibilità di variare i parametri e i programmi di saldatura con display touch-screen da 6,5" TFT Touch Panel Display e con PLC - Controllo della temperatura del piano di lavoro e dell'utensile riscaldatore - Dimensioni del braccio per la saldatura: utensile per la saldatura wedge di 19 mm; accesso profondo per la saldatura di 16 mm; lunghezza del trasduttore di 165 mm; utensile di saldatura a 90° - Dimensione della superficie 10 cm x 10 cm - Controllo della temperatura della macchina di saldatura fino a 250 °C con un errore massimo di +/- 1°C - Fissaggio del substrato di tipo meccanico o tramite il vuoto - Voltaggio e potenza di lavoro 230 V e 400 W - Estensione di garanzia a 3 anni se non prevista.

In definitiva, l'acquisto del materiale sopra indicato si rende necessario e fondamentale per lo svolgimento delle attività previste all'interno del progetto. Il prodotto richiesto permetterà di sviluppare senza limitazioni

spaziali e temporali quanto viene richiesto, sperimentando nuove frontiere finora solo teorizzate. In conclusione, l'elenco completo dei beni e prodotti da acquistare per il raggiungimento degli obiettivi risulta essere il seguente:

CPV	Descrizione	Qta
Macchinari e apparecchiature microelettronici 31712100-1	PIATTAFORMA OPERATIVA MOTORIZZATA 2D E 3D; FUNZIONAMENTO SEMI-AUTOMATICO/AUTOMATICO; RISOLUZIONE SPAZIALE MINIMA 20mm. (con accessori)	1

Lotto n. 6 - Fornitura di macchina per prototipizzazione (pcb)

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

- 1) Macchina fresatrice per la progettazione e fabbricazione di circuiti stampati di varia complessità: Macchina fresatrice LPKF ProtoMat S64 o equivalente. Area massima di lavoro (X;Y;Z): 229 mm x 305 mm x 8 mm - Dimensione massima del materiale da lavorare (X;Y;Z): 250 mm x 330 mm x 26 mm - Massima risoluzione meccanica nel piano di lavoro (X;Y): 0.5 µm (0.02 mil) - Ripetibilità: ± 0.001 mm (± 0.04 mil) - Rotazione del mandrino di fresatura: valore massimo di almeno 60 000 RPM controllata via software - Modalità di cambio degli utensili: automatico con almeno 15 posizioni - Regolazione della larghezza della fresatura: automatica e micro-switch ± 1 µm (0.04 mil) - Supporto per l'utensile: 3.175 mm (1/8") - Velocità di perforazione: almeno fino a 100 strokes/min - Velocità di traslazione sul piano di lavoro (X;Y): migliore o uguale a 150 mm/s - Movimentazione sul piano (X;Y): tramite motore trifase di passo; - Movimentazione sull'asse verticale Z: tramite motore bifase di passo - Movimentazione dell'utensile da fresa: tramite motore bifase di passo - Sistema di aspiratore a depressione per la fresatrice - Confezione di sacchetti di ricambio per l'aspiratore a depressione - Set dispenser per la fresatrice - Corso di formazione all'uso della fresatrice presso UNIVAQ e un kit iniziale per le lavorazioni - Estensione di garanzia a 3 anni se non prevista.

In definitiva, l'acquisto del materiale sopra indicato si rende necessario e fondamentale per lo svolgimento delle attività previste all'interno del progetto. Il prodotto richiesto permetterà di sviluppare senza limitazioni spaziali e temporali quanto viene richiesto, sperimentando nuove frontiere finora solo teorizzate. In conclusione, l'elenco completo dei beni e prodotti da acquistare per il raggiungimento degli obiettivi risulta essere il seguente:

CPV	Descrizione	Qta
Apparecchiatura elettromeccanica 31720000-9	MACCHINA PER PROTOTIPIZZAZIONE (PCB) PIATTAFORMA OPERATIVA MOTORIZZATA 2D; FUNZIONAMENTO SEMI-AUTOMATICO/AUTOMATICO; RISOLUZIONE SPAZIALE MINIMA 0.5 µm; DIMENSIONE MINIMA DELLE LINEE 0.1 mm.	1

Lotto n. 7 - Fornitura di Stazione saldante, microscopio e macchina estrazione fumi

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti aventi specifiche e caratteristiche uniche ed esclusive, fondamentali ed indispensabili per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

- 1) Stazione per micro-saldature Stazione saldante Ersal OICV4000AI o equivalente. Dissaldatura / Saldatura - PW = 500W - 4 uscite - 450°C - 230V.
- 2) Micro-visore per micro-saldature Microscopio Vision MC-UNI o equivalente. Obiettivi a cambio rapido 4x e 6x - Illuminazione LED - Braccio orientabile flessibile.
- 3) Aspiratore Fumi: Aspiratore fumi di saldatura Metcal o equivalente, 100 → 240V ca, 85W, 85m³/h max, pre-filtro EU5, rumore 55dB(A).



In definitiva, l'acquisto del materiale sopra indicato si rende necessario e fondamentale per lo svolgimento delle attività previste all'interno del progetto. I prodotti richiesti permetteranno di sviluppare senza limitazioni spaziali e temporali quanto viene richiesto, sperimentando nuove frontiere finora solo teorizzate. In conclusione, l'elenco completo dei beni e prodotti da acquistare per il raggiungimento degli obiettivi risulta essere il seguente:

CPV	Descrizione	Qta
Microassemblaggi 31712115-9	Stazione saldante Dissaldatura / Saldatura, 500W, 4 uscite, 450°C, 230V	1
Microscopi ottici 38634000-8	Microscopio Vision MC-UNI, 4x → 6x, con illuminazione o equivalente	1
Apparecchiature di estrazione fumi 42521000-4	Aspiratore fumi di saldatura, 100 → 240V ca, 85W, 85m³/h max, pre-filtro EU5, rumore 55dB(A)	1

Lotto n. 8 - Fornitura di arredi ed attrezzature varie a supporto dei lotti 1,2

Da indagini di mercato condotte, sono stati individuati i seguenti beni e prodotti a corredo per lo svolgimento delle attività ed il raggiungimento degli obiettivi di progetto sopra riportati:

CPV	Descrizione	Qta
Lavagne elettroniche ed accessori 30195200-4	Supporto da pavimento per lavagna samsung fli pro	2
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Armadio alto ad ante scorrevoli larghezza 120 cm x profondità 45 cm x altezza 200 cm (in codice: 120x45x200)	4
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Armadio Rack 19" 600x800 32 Unità Nero serie Easynet	2
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Kit 4 Ruote per Armadi Dotati di Foro per Perno M10	2
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Multipresa per Rack 19" 8 posti Spina Schuko Angolata 1U	8
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Mensola 19" fissa con Profondità Regolabile da 550 a 750 mm 1U Nero	8
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Ventole per Rack 19" 3 Ventole con Termostato Nero	2
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Mensola Gestione Cavi su Rack 19" 24 Porte P.800 mm	6
Arredi ed attrezzature varie 39150000-8	Kit Set 50 Viti 50 Dadi e 50 Rondelle per Montaggio Rack Nero	4
Basi per aste di sostegno ad uso laboratorio 42671100-1	Stativi treppiedi con miniball head per HTC vive VR	2

Art. 5 Requisiti di sicurezza e certificazioni di qualità necessarie per tutti i Lotti

Il Fornitore garantisce l'esecuzione di tutte le prestazioni nel rispetto delle norme comunitarie (marcatura CE) e nazionali vigenti e secondo le condizioni, le modalità, i termini e le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, nell'offerta economica e nel Patto d'integrità, assumendosi ogni responsabilità per ciò che riguarda

le caratteristiche dei prodotti forniti, nonché ogni eventuale inconveniente e danno provocato dal loro possibile impiego.

Tutti i componenti dei prodotti oggetto della fornitura devono essere conformi agli standard internazionali riguardo alla sicurezza antinfortunistica, ergonomia e interferenze elettromagnetiche, nonché conformi alle norme relative alla sicurezza elettrica e meccanica.

In ogni caso, il Fornitore si obbliga a osservare, nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali, tutte le norme e le prescrizioni tecniche e di sicurezza e di tutela ambientale in vigore al momento dell'affidamento e quelle sopravvenute sino al momento della consegna dei prodotti.

Il Fornitore si impegna espressamente a manlevare e tenere indenne l'Università degli Studi dell'Aquila da tutte le conseguenze derivanti dall'eventuale inosservanza delle norme e prescrizioni tecniche e di sicurezza vigenti

Il Fornitore si obbliga a consentire all'Università dell'Aquila di procedere in qualsiasi momento, anche senza preavviso, alle verifiche della piena e corretta esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto, nonché a prestare la propria collaborazione per consentire lo svolgimento di tali verifiche.

Art. 6 Servizi connessi alla fornitura - Lotti n. 1 - 8

1) GARANZIA

Per gli strumenti e per gli accessori offerti è inclusa la garanzia per vizi e difetti di funzionamento (art. 1490 c.c.), per mancanza di qualità promesse o essenziali all'uso cui la cosa è destinata (art. 1497 c.c.), nonché la garanzia per buon funzionamento (art. 1512 c.c.) per **12 mesi** o per la maggiore estensione temporale offerta in sede di gara, a partire dalla data del certificato di verifica di conformità.

2) ASSISTENZA

Durante il periodo di garanzia, il Fornitore assicura, gratuitamente, mediante propri tecnici specializzati il necessario supporto tecnico finalizzato al corretto funzionamento dei prodotti forniti nonché, ove occorra, la fornitura di tutti i materiali di ricambio che si rendano necessari a sopperire a eventuali vizi o difetti di fabbricazione o funzionamento, ovvero, qualora necessaria od opportuna, la sostituzione delle attrezzature stesse.

Resta inteso che per qualsiasi parte o elemento meccanico, elettrico ed elettronico che presenti rotture, deterioramenti o che comprometta il buon rendimento dell'apparecchiatura, il Fornitore dovrà provvedere ad eseguire le dovute riparazioni e/o sostituzioni con parti di ricambio nuove e originali, le cui caratteristiche tecniche siano identiche o superiori a quelle delle parti riparate o sostituite.

Durante l'intero periodo di vigenza della garanzia o per la maggiore estensione temporale offerta il Fornitore dovrà intervenire per individuare la tipologia e l'entità del malfunzionamento e/o guasto entro il termine 5 gg lavorativi. Il Fornitore dovrà, altresì, ripristinare la piena e perfetta operatività e funzionalità dell'apparecchiatura e/o dei dispositivi opzionali entro il termine massimo 30 gg.

Art. 7 Garanzia definitiva e polizza assicurativa valido per tutti i Lotti

Per la sottoscrizione del contratto l'affidatario costituisce una garanzia definitiva, a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità previste dall'art. 106 del D.Lgs. n. 36/2023 pari al 10% dell'importo contrattuale. La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

La garanzia può essere aumentata nei casi e nei modi indicati dal comma 2 dell'art. 117 del Codice dei Contratti Pubblici.

Alla garanzia definitiva si applicano le riduzioni previste dall'articolo 106, comma 8, per la garanzia provvisoria.

La garanzia è prestata per l'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e per il risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di verifica di conformità.

Art. 8 Avvio dell'esecuzione del contratto valido per tutti i Lotti

L'aggiudicatario è tenuto ad eseguire le istruzioni e le direttive fornite dalla stazione appaltante per l'avvio dell'esecuzione del contratto.

A tal proposito verrà concordato tra le parti un cronoprogramma di esecuzione delle prestazioni contrattuali.

Art. 9 Verifica di conformità - Lotti n. 1 - 8

Il presente contratto è soggetto a verifica di conformità al fine di accertarne la regolare esecuzione, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel contratto.

La verifica di conformità è avviata entro 30 giorni dall'ultimazione delle prestazioni e deve essere conclusa entro 20 giorni.

Per la verifica di conformità dello strumento l'Università dell'Aquila ha nominato un DEC che provvede al coordinamento, alla direzione e al controllo tecnico-contabile dell'esecuzione del contratto stipulato con l'appaltatore. Inoltre, assicura la regolare esecuzione del contratto, verificando che le attività e le prestazioni contrattuali siano eseguite in conformità ai documenti contrattuali.

Il Fornitore, dal canto suo, comunica alla stazione appaltante, in sede di stipula del contratto, il nominativo di un responsabile delle attività contrattuali, cui è affidato il compito di controllare l'esatto e corretto adempimento di tutte le obbligazioni previste dall'appalto. Le comunicazioni e le eventuali contestazioni per inadempimenti indirizzate a tale soggetto, si intendono presentate direttamente al Fornitore.

Il nominativo e i contatti del DEC e del RUP da contattare sono:

RUP: Domenico Schettini, domenico.schettini@univaq.it – diie@pec.univaq.it, 0862434402 – 3474358941,

DEC: Andrea de Marcellis, andrea.demarcellis@univaq.it - 340 3063460

La verifica di conformità verrà avviata entro 30 (trenta) giorni lavorativi dall'ultimazione delle prestazioni, in data da concordarsi con il personale dell'Università dell'Aquila, alla presenza congiunta di un rappresentante del Fornitore e di uno o più rappresentanti dell'ateneo, inclusi il RUP e il DEC e dovrà terminare entro 20 giorni.

Durante la fase di verifica, dovranno essere dimostrate e verificate le caratteristiche tecniche degli strumenti dichiarate nell'Offerta tecnica, nonché il corretto funzionamento. Il superamento della verifica è propedeutico all'accettazione della strumentazione offerta.

La mancanza del raggiungimento delle specifiche dichiarate nell'Offerta tecnica comprometterà la verifica di conformità dello strumento oggetto del controllo che quindi non verrà accettato.

Della verifica di conformità è redatto processo verbale sottoscritto da tutti i soggetti intervenuti che, oltre a una sintetica descrizione dell'esecuzione delle prestazioni contrattuali e dei principali estremi dell'appalto, contiene anche le seguenti indicazioni: il giorno della verifica di conformità; le generalità degli intervenuti al controllo e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti. Nel processo verbale sono descritti i rilievi fatti dal DEC, le singole operazioni e le verifiche compiute, il numero dei rilievi effettuati e i risultati ottenuti.

Il certificato di verifica di conformità, che viene rilasciato dal DEC, anche in formato digitale, contiene almeno:

- a. gli estremi del contratto e degli eventuali atti aggiuntivi;
- b. l'indicazione dell'esecutore;
- c. il nominativo del direttore dell'esecuzione;
- d. il tempo prescritto per l'esecuzione delle prestazioni;
- e. il tempo impiegato per l'effettiva esecuzione delle prestazioni;
- f. il richiamo agli eventuali verbali di controlli in corso di esecuzione;
- g. il verbale del controllo definitivo;
- h. l'importo totale ovvero l'importo a saldo da pagare all'esecutore, determinando eventuali somme da porsi a carico dell'esecutore per danni da rifondere alla stazione appaltante per maggiori spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio in danno o per altro titolo;
- i. la certificazione di verifica di conformità.

Il certificato di verifica di conformità viene trasmesso dal DEC 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 seguito dell'emissione del certificato di verifica di conformità definitivo, e dopo la risoluzione delle eventuali contestazioni sollevate dall'esecutore, si procede a norma dell'articolo 27.

Art. 10 Anticipazione e modalità e termini pagamenti valido per tutti i Lotti

E' prevista un'anticipazione sul prezzo contrattuale pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione anche nel caso di consegna dei lavori o di avvio dell'esecuzione in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 17, commi 8 e 9.

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. La garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma. 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.

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

Le fatture dovranno contenere i seguenti dati:

- Intestazione: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA – Amministrazione Centrale
- Il Codice Fiscale 01021630668;
- La Partita IVA UNIVAQ (solo per Aggiudicatari stranieri);
- Il riferimento al contratto (N° di protocollo e data);
- Il CIG: indicare il CIG relativo al Lotto in questione;
- Il CUP: E13C22001060006;
- Il CUU (Codice Univoco Ufficio) dell'Ente: UFOLAN;
- L'importo imponibile: (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo dell'IVA (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- Esigibilità IVA "S" scissione dei pagamenti (solo per i soggetti stabiliti e/o identificati ai fini IVA in Italia);
- L'importo totale;
- L'oggetto del contratto;
- Il codice IBAN del conto corrente dedicato;
- Il "Commodity code" (solo per Aggiudicatari stranieri).

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

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

Art. 11 Penali valido per tutti i Lotti

Ai sensi dell'art. 126 del D.Lgs. n. 36/2023 per ogni violazione degli obblighi derivanti dal presente capitolato e per ogni caso di carente, tardiva o incompleta esecuzione della fornitura, la stazione appaltante si riserva di applicare nei confronti dell'aggiudicatario penali, variabili a seconda della gravità del caso, calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0.3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e comunque non superiori, complessivamente, al 10% di detto ammontare netto contrattuale. fatto salvo ogni risarcimento di maggiori ed ulteriori danni.

Il DEC propone l'applicazione delle penali specificandone l'importo. L'applicazione della penale sarà preceduta da regolare contestazione scritta dell'inadempienza, avverso la quale l'affidatario avrà facoltà di presentare le sue controdeduzioni entro 5 giorni dal ricevimento della contestazione scritta.

Il pagamento della penale dovrà essere effettuato entro 15 giorni dalla notifica o ricezione della comunicazione di applicazione. Decorso tale termine la stazione appaltante si rivarrà trattenendo la penale sul corrispettivo della prima fattura utile o sulla garanzia definitiva. In tale ultimo caso l'affidatario è tenuto a ripristinare il deposito cauzionale entro 10 giorni dalla comunicazione del suo utilizzo pena la risoluzione del contratto.

Art. 12 Risoluzione valido per tutti i Lotti

Ai sensi dell'art. 122 del D.Lgs. n. 36/2023 il contratto di appalto potrà essere risolto, senza limiti di tempo, se si verificano una o più delle seguenti condizioni:

- a. modifica sostanziale del contratto, che richiede una nuova procedura di appalto ai sensi dell'art. 120;
- b. con riferimento alle modificazioni di cui all'art. 120 comma 1 lett. b) e c), superamento delle soglie di cui al comma 2 del predetto articolo 120 e, con riferimento alle modificazioni di cui all'art. 120 comma 3, superamento delle soglie di cui al medesimo articolo 120, comma 3, lettere a) e b);
- c. l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto, in una delle situazioni di cui all'art. 94 comma 1, e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di gara;
- d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'art. 258 del Trattato sul funzionamento dell'unione europea;

Il contratto potrà essere risolto qualora nei confronti dell'appaltatore qualora sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011 n. 159, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui al capo II del titolo IV della parte V del presente libro.

Il contratto di appalto può inoltre essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni. Il direttore dell'esecuzione quando accerta un grave inadempimento avvia in contraddittorio con l'appaltatore il procedimento disciplinato dall'articolo 10 dell'allegato II.14.

All'esito del procedimento, la stazione appaltante, su proposta del RUP, dichiara risolto il contratto con atto scritto comunicato all'appaltatore.

Qualora, al di fuori di quanto previsto nel punto precedente l'esecuzione delle prestazioni sia ritardata per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dell'esecuzione gli assegna un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine, e redatto il processo verbale in contraddittorio, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

In tutti i casi di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative alla fornitura regolarmente eseguite.

Art. 13 Recesso valido per tutti i Lotti

Si applica l'art. 123 del D.Lgs. n. 36/2023.

Art. 14 Spese contrattuali valido per tutti i Lotti

Sono a carico dell'aggiudicatario tutte le spese inerenti al contratto, ivi comprese le spese di bollo e quelle di registrazione in caso di uso dovute secondo le norme vigenti.

Art. 15 Rinvio normativo valido per tutti i Lotti

Per tutto quanto non espressamente previsto nel presente Capitolato si fa riferimento alle norme del Codice civile e del D.Lgs. n. 36/2023.