

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO

Via Giovanni Paolo II, n.132 – 84084 Fisciano (SA)

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 1.4 FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXTGENERATIONEU

Programma di ricerca CN00000023 “Sustainable Mobility Center (Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile – CNMS)” finanziato dal Decreto Direttoriale di concessione del finanziamento n.1033 del 17.06.2022 a valere sulle risorse del PNRR MUR – M4C2 – Investimento 1.4 - Avviso “Centri Nazionali” - D.D. n. 3138 del 16 dicembre 2021

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Procedura aperta da aggiudicare con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo per la fornitura di “Veicoli elettrici equipaggiati con sensori e forniti del relativo software e dei driver per l'accesso ai dati dei sensori ed ai sistemi di guida e gestione dei veicoli sui fondi dello SPOKE 6” per il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ed Elettrica e Matematica Applicata dell'Università degli Studi di Salerno - Campus di Fisciano.

Sommario

SPECIFICHE TECNICHE.....	4
1 Introduzione	4
2 Oggetto dell'appalto.....	6
3 Requisiti generali della fornitura	7
4 Sensor Bar	8
5 Auto	13
6 Braccio Robotico 1	16
7 Braccio Robotico 2	18
8 Cingolato 1.....	20
9 Cingolato 2.....	23
10 Rover.....	25
11 Servizi associati alla fornitura	28
11.1 Garanzia e Assistenza.....	28
11.1.1 Garanzia.....	28
11.1.2 Assistenza	29
12 Criteri di valutazione della fornitura	30
13 Importo della fornitura.....	41
SPECIFICHE CONTRATTUALI.....	42
14 Modalità di fornitura e installazione	42
14.1 Tempi del progetto	42
15 Verifica di conformità	43
15.1 Verifica del rispetto dei requisiti tecnici della fornitura	43
15.2 Modalità di svolgimento della verifica di conformità degli apparati.....	43
16 Penali	45
17 Brevetti e diritto d'autore	45

SPECIFICHE TECNICHE

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito delle attività del MOST – Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile, che vede come capofila il Politecnico di Milano, finanziato sui fondi del P.N.R.R., si svolgono diverse attività. L'Università degli Studi di Salerno, insieme con l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, il Politecnico di Milano, il Politecnico di Torino, l'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, insieme a diversi partner industriali quali Accenture S.p.A., Autostrade per l'Italia S.p.A., Ferrari S.p.A., Fincantieri S.p.A., Iveco Group N.V., Leonardo S.p.A., Mermec S.p.A., Pirelli Tire S.p.A., Poste Italiane S.p.A., Stellantis C.R.F. S.C.p.A., UnipolSai Assicurazioni S.p.A., partecipano alle attività dello Spoke 6.

Lo Spoke 6 ha l'obiettivo generale di creare un ecosistema di laboratori di ricerca e strutture di prova per promuovere l'implementazione e l'adozione delle tecnologie Connected and Autonomous Vehicle (CAV) in 4 domini (vale a dire urbano, corsa/prestazioni, fuoristrada, acqua, aria)

La partecipazione dell'Università degli Studi di Salerno allo Spoke 6 prevede che il DIEM (Dipartimento di ingegneria dell'informazione ed Elettrica e Matematica Applicata) prenda parte alle attività di ricerca e sviluppo in qualità di Leader del Work Package 4 (WP4).

L'obiettivo principale del WP4 è la Creazione di diversi dataset sperimentali, della loro standardizzazione per quanto riguarda l'utilizzo nelle applicazioni di ricerca e sviluppo riguardanti i sistemi di guida autonoma oggetto delle attività di MOST, al fine di condividere i dataset all'interno del progetto complessivo. Inoltre, il DIEM è responsabile delle attività relative alle problematiche di guida autonoma in off-road, inclusa la realizzazione di specifici dataset.

Risulta necessario quindi realizzare un sistema di raccolta dati sperimentale su veicoli di diversa natura, che permetta l'acquisizione sincronizzata da sensori eterogenei soggetta a processi di data-fusion per la creazione dei dataset oggetto dei deliverable del WP4.

Il sistema di raccolta richiede l'acquisizione di veicoli di diversa natura, da utilizzare nei domini di guida "on-the-road" in scenari di guida urbana e "off-road" per scenari che includono la guida su sterrato o l'utilizzo su terreni accidentati in diversi scenari applicativi.

Sui veicoli verranno installate delle "sensors-bar" appositamente progettate per ospitare sensori eterogenei e sistemi real-time di acquisizione, data-fusion e storage, al fine della raccolta dati e creazione dei data-set sperimentali in casi applicativi reali. Le interfacce di acquisizione delle sensors-bar dovranno poi essere compatibili con la sensoristica di serie sui veicoli, per permettere l'acquisizione oltre che di dati ambientali, anche dei valori degli attuatori e sensori presenti a bordo veicolo, incluso ma non limitato all'angolo di sterzata del veicolo, la velocità di rotazione delle ruote e dei motori, lo stato di frenata e ogni altra informazione disponibile sulla sensoristica a bordo. I sensori dovranno acquisire dati di diversa natura, da sorgenti eterogenee: immagini radar e lidar, informazioni sulle distanze da sensori ad ultrasuoni, immagini video da telecamere di diversa natura e risoluzione etc. I sistemi di acquisizione dovranno permettere l'acquisizione in tempo reale (real-time) dai diversi canali sorgente di dati della sensors-bar, sfruttando architetture per applicazioni embedded ad alte prestazioni e a ridotto consumo energetico, basate su tecnologie NVIDIA per velocizzare il trattamento dei dati, l'acquisizione multi-canale e la data-fusion.

Vincolo principale, motivato dalla necessità di acquisire dati della stessa tipologia e con medesime caratteristiche di frequenza di acquisizione e risoluzione, è che **su ogni veicolo venga installata la stessa sensor-bar** che ospiti gli stessi elementi di elaborazione, data-fusion e con gli stessi sensori. Si richiede inoltre la fornitura di ulteriori sensor-bar, allo scopo di condividere i risultati e i processi realizzati con gli altri partner di progetto o come unità di backup in caso di guasti/problemi.

Il presente capitolato disciplina gli aspetti tecnici della fornitura di hardware, software, servizi e quanto altro necessario, ivi incluso il trasporto, l'installazione, la calibrazione dei sensori, la manutenzione e l'assistenza tecnica specialistica, per le attività da svolgere presso il DIEM, in particolare l'acquisizione dei dataset per il WP4 dello Spoke 6 del progetto MOST.

Il Fornitore, assumendo verso l'Amministrazione il ruolo di "fornitore chiavi in mano", dovrà garantire la completezza e l'omogeneità della fornitura stessa, indipendentemente dalla eterogeneità delle componenti delle apparecchiature base, del loro interfacciamento e delle opzioni previste dalla fornitura.

2 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto riguarda la fornitura l'acquisizione dei veicoli elettrici equipaggiati con sensori e forniti del relativo software e dei driver per l'accesso ai dati dei sensori ed ai sistemi di guida e gestione dei veicoli. La fornitura include un sistema di acquisizione ed elaborazione e data-fusion dei dati provenienti dai sensori e dai componenti di guida degli autoveicoli al fine di realizzare il dataset sperimentale richiesto dal processo.

In particolare, si richiede la fornitura di:

Tipologia bene	Codice del bene	Paragrafo	Quantità Richieste
Auto	MOST-AUTO	5	1
Cingolato 1	MOST-CING1	8	1
Cingolato 2	MOST-CING2	9	1
Rover	MOST-ROV	10	2

3 REQUISITI GENERALI DELLA FORNITURA

Tutti i veicoli, gli apparati, i sensori, gli elementi di acquisizione ed elaborazione, i cablaggi ed i sistemi di alimentazione forniti devono essere muniti dei marchi di certificazione riconosciuti da tutti i paesi dell'Unione Europea.

Il Fornitore dovrà garantire la conformità delle apparecchiature alle normative CEI o ad altre disposizioni internazionali riconosciute e, in generale, alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle apparecchiature medesime ai fini della sicurezza degli utilizzatori.

Si sottolinea inoltre che:

- la fornitura deve essere costituita da materiale nuovo di fabbrica: sono pertanto vietati elementi ricondizionati, dimostrativi, provenienti da canali di brokeraggio, da campionari, da fiere, da test interni o in visione presso clienti e in genere tutto ciò che non sia al primo utilizzo;

Le caratteristiche tecniche, hardware e software, riportate nel seguito del presente Capitolato sono da considerarsi quali requisiti minimi obbligatori per la formulazione dell'offerta, pertanto le imprese offerenti devono dichiarare che tutti i prodotti hardware e software offerti hanno caratteristiche tecniche e prestazioni equivalenti o superiori a quelle richieste, pena l'esclusione dalla gara.

Sarà quindi compito dei concorrenti proporre, nell'offerta tecnica, una soluzione completamente attuabile di tipo "pronto all'uso" per la realizzazione della fornitura garantendo al contempo l'interoperabilità e l'integrazione delle componenti offerte.

I veicoli, gli apparati ed i sensori devono essere corredati di manuale d'uso e di configurazione, da manuali contenenti le specifiche tecniche, da manuali contenenti informazioni sulle specifiche dei componenti di ricambio dei veicoli, degli apparati; da manuali contenenti informazioni sugli standard utilizzati per il trasferimento di dati da e verso apparati e sensori.

Viene richiesta la messa in opera di tutti gli apparati, dei sensori e del sistema di acquisizione ed elaborazione e che il fornitore consegni i veicoli, gli apparati ed i sensori "pronti all'uso", completi di cablaggio e di collegamento all'alimentazione per ogni componente che la richieda.

Viene richiesto un servizio di manutenzione ed assistenza per la durata di almeno 3 anni dalla data di fornitura. Nei servizi di manutenzione si richiede la fornitura di servizi di calibratura dei sensori e di riconfigurazione dei veicoli e degli apparati con cadenza almeno trimestrale.

4 SENSOR BAR

La Sensor Bar è un sistema da assemblare, installare e cablare sui veicoli. Comprende tutti i sensori necessari alla raccolta dei data-set, di seguito elencati e di cui si definiscono le specifiche; il sistema di acquisizione dati ed elaborazione; il sistema per la data-fusion; tutti i componenti software per accedere ai dati dai sensori e per salvare i dati grezzi e non su appositi sistemi di memorizzazione; tutti gli elementi necessari per il cablaggio, l'interfacciamento e l'interoperabilità delle componenti; tutti gli elementi che permettono l'installazione sui veicoli, non già presenti nelle specifiche dei veicoli.

Le Sensor Bar montate sui veicoli devono essere identiche. Tutte le sensor bar devono essere facilmente montabili/smontabili e devono consentire la connessione ai sensori tramite un unico connettore multiplo.

Le specifiche della Sensor Bar sono le seguenti:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-SB-001	<p>Presenza di n.2 Development Kit ognuno equipaggiato con moduli GPU per il calcolo parallelo che supporta l'esecuzione di codice CUDA per la realizzazione del sistema di Acquisizione ed Elaborazione dei Dati dei sensori, completi di sistemi di raffreddamento, chassis e alimentatori da rete elettrica 220V. Ogni Development Kit deve includere inoltre un modulo di elaborazione, case, dissipatori termici e carrier board, una interfaccia wi-fi wireless 802.11ac/abgn, un alimentatore da rete elettrica, un cavo di alimentazione USB-C, software development kit e manuali.</p> <p>Le specifiche minime del modulo GPU incluso nel kit sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2048-core GPU e 64 Tensor cores ● CPU: 12-core Arm[®] Cortex[®] -A78AE ● Deep Learning Accelerator ● Vision Accelerator ● RAM: 32GB 256-bit LPDDR5 ● Storage interno: 64GB eMMC 5.1 <p>Le Specifiche minime della carrier board inclusa nel kit sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MIPI CSI-2 camera connector ● PCIe x16 connector (supporto per PCIe x8) ● Gigabit Ethernet ● 2x USB Type C ● 4x USB 3.2 Type-A ● Micro-USB 2.0 ● DisplayPort Dual-Mode ● microSD slot ● 40-pin header (GPIOs, I2C, I2S, SPI, UART) <p>Si richiede Sistema Operativo installato e funzionante</p> <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche</p>	<p>A. Presenza di Storage aggiuntiva, di dimensione da 256GB a 2 TB.</p> <p>B. RAM aggiuntiva, da 32 a 256 GB</p> <p>C. Presenza di Alimentatori da rete elettrica aggiuntivi</p>

REQ-SB-002	<p>Presenza di n.1 Development Kit equipaggiato con moduli GPU per il calcolo parallelo che supporta l'esecuzione di codice CUDA con almeno 32 GB di memoria RAM, per la realizzazione del sistema di Data-Fusion, completo di sistemi di raffreddamento, chassis e alimentatori da rete elettrica 220V. Ogni Development Kit deve includere inoltre un modulo di elaborazione, con case, dissipatori termici e carrier board, un alimentatore da rete elettrica, un cavo di alimentazione USB-C, Altre specifiche minime sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CPUs ARM core a 64-bit • GPU con 512 Core e 64 Tensor Core • 8 MB L2 + 4 MB L3 • Storage interno eMMC 32 GB • Storage Secondario esterno, SSD Almeno 512 GB, • WiFi, Ethernet • software development kit e manuali. • Sistema Operativo installato e pronto per l'acquisizione dai sensori • Interfacce disponibili: USB 2.0/3, UART, SPI, CAN, I2C, I2S, DMIC & DSPK, GPIOs • Deep Learning Accelerator: • Vision Accelerator: <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche</p>	<p>A. Dimensione dello Storage addizionale, di dimensione da 512GB a 2 TB</p> <p>B. Realizzazione di uno Storage esterno su SSD in configurazione RAID 1, di dimensione da 512GB a 2 TB</p> <p>C. RAM addizionale, da 32 GB a 128 GB</p> <p>D. Presenza di Alimentatori da rete elettrica addizionali</p>
REQ-SB-003	<p>Presenza di Modulo GNSS/INS, completo di cavi per il cablaggio elettrico e di interfacciamento dati, enclosure box. Il modulo deve avere le seguenti specifiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posizione: risoluzione 3cm+1ppm CEP • Giroscopio: Standard full range 2000 deg/s • Giroscopio: g-sensitivity 0.1 °/s/g • Accelerometro: Standard full range 10 g • Magnetometro: Standard full range +/- 8 G • Ricevitore GNSS con tecnologia Real Time Kinematics (RTK) • Interfacce: CAN, RS232 • Manuali e Software API per accedere ai dati dell'IMU/AHRS e per la sua configurazione • Sistema completo di cavi, connettori alimentatori ed antenne GNSS <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche, Software o Manuali per la gestione dei dati e la configurazione del dispositivo.</p>	<p>A. Risoluzione sulla posizione con precisione inferiore a 3 cm</p> <p>B. Accelerometro con standard full range maggiore di 10g</p> <p>C. Magnetometro con standard full range maggiore di +/- 8 G</p> <p>D. Presenza di Driver ROS per il Sistema</p>
REQ-SB-004	Servizio di Cablaggio del sistema di cui al Requisito REQ-SB-003	

REQ-SB-005	<p>Presenza di n.4 videocamere a colori Camera RGB con le seguenti specifiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 60 fps ● 160° FOV ● Full-HD ● Interfaccia tramite USB o Ethernet(cablata e/o wifi) ● Alimentazione esterna <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche, Software o Manuali per la gestione dei dati e la configurazione dei dispositivi.</p>	<p>A. Frame Rate maggiore di 60 fps</p> <p>B. Risoluzione maggiore di Full-HD (2K, 4k)</p> <p>C. Presenza di Driver ROS per i dispositivi</p>
REQ-SB-006	Servizio di cablaggio e interfacciamento di tutte le videocamere REQ-SB-005 sul sistema di cui al requisito REQ-SB-001 e REQ-SB-002	
REQ-SB-007	<p>Presenza di n.1 camera ad infrarossi con</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Interfaccia tramite USB o Ethernet(cablata e/o wifi), ● Alimentazione esterna, ● TBD <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche, Software o Manuali per la gestione dei dati e la configurazione del dispositivo.</p>	
REQ-SB-008	Servizio di cablaggio e interfacciamento della videocamera REQ-SB-007 sul sistema di cui al requisito REQ-SB-001 e REQ-SB-002	
REQ-SB-009	<p>Presenza di n.1 Lidar 360° con requisiti minimi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 64 Canali Verticali ● Vertical FOV minimo: 40° (-25° to +15) ● Risoluzione Verticale Minima: 0.18° ● Risoluzione Orizzontale Minima: 0.2° ● Range Almeno 200 m ● Data connection port RJ45 (Ethernet) ● Porta per interfaccia a GPS per acquisizione sincronizzata <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche, Software o Manuali per la gestione dei dati e la configurazione del dispositivo.</p>	<p>A. Numero maggiore di canali verticali del Lidar</p> <p>B. Presenza di Driver ROS per il Sistema</p>
REQ-SB-010	<p>Presenza di n.1 Radar "Long Range" con i seguenti requisiti minimi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ● Detection range fino a 300 m ● Resolution distance measuring: 0.22m 	<p>A. Detection Range maggiore di 300 m</p> <p>B. Field of View maggiore di $\pm 60^\circ$</p> <p>C. Distance Precision minore di 0.25 m</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Field of view: Azimuth $\pm 60^\circ$; Elevation da $\pm 4^\circ$ al massimo detection range Speed Range: da -200 km/h a 200 Km/h Distance precision di almeno 0.25m al massimo detection range, Angle precision inferiore a 0.5° Interfaces CAN-FD e/o Ethernet e/o Broad-R Reach <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche, Software o Manuali per la gestione dei dati e la configurazione del dispositivo.</p>	<p>D. Presenza contemporanea di più tipologie di interfacce dati</p> <p>E. Presenza di Driver ROS per il Sistema</p>
REQ-SB-011	Servizio di cablaggio e interfacciamento del radar di cui al Requisito REQ-SB-010 al sistema di cui al requisito REQ-SB-001 e REQ-SB-002, ivi compreso eventuale integrazione Hardware e Software delle reti di comunicazione e di interfacciamento dei radar.	
REQ-SB-012	Impermeabilizzazione strumentazione elettronica	
REQ-SB-013	Presenza di Enclosure box ip67 per tutti i sensori e sistemi di elaborazione	
REQ-SB-014	Presenza di Router lte wifi. Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche	A. Router con più di 3 porte RJ-45
REQ-SB-015	Servizio di Cablaggio per il router di cui al requisito REQ-SB-014 e interfacciamento ai sistemi di cui ai requisiti REQ-SB-01 e REQ-SB-02	
REQ-SB-016	Presenza di Switch Ethernet con almeno 8 porte	A. Switch con più di 8 porte RJ-45
REQ-SB-017	Servizio di Cablaggio per lo switch di cui al requisito REQ-SB-016 e interfacciamento ai sistemi che necessitano connessione ethernet cablata	
REQ-SB-018	<p>Batteria per l'alimentazione dei componenti elettrici ed elettronici, inclusi tutti i sensori e Unità di acquisizione ed elaborazione e data-fusion con:</p> <ul style="list-style-type: none"> LiFePo4 Dotata di Sistema di Gestione della Batteria (BMS) interfaccia can e/o Ethernet Tensione in uscita: 24V Energia di Accumulo: Minimo 1 kWh Caricatore Esterno da rete elettrica 220V Possibilità di Ricarica da altre Batterie Esterne a 24V in c.c. e 48 V in c.c. 	<p>A. Energia di Accumulo: Fino a 3 KWh</p> <p>B. Presenza di interfacce di comunicazione CAN e Ethernet</p>
REQ-SB-019	Servizio di Cablaggio della Batteria di cui al REQ-SB-018 come sistema di alimentazione di tutti i componenti della Sensor Bar,	

	ivi compresa la fornitura di eventuali dispositivi per l'adattamento alle singole interfacce di alimentazione elettrica per i diversi componenti presenti nella Sensor Bar	
REQ-SB-020	Presenza di uno Switch keyboard (tastiera), video, mouse (KVM) USB 3.0 con almeno 4 porte in ingresso (USB3 e HDMI) e 1 uscita HDMI, con HUB USB3.0 integrato e Risoluzione in uscita FullHD@60Hz, dotato di sistema di alimentazione esterna	
REQ-SB-021	Presenza di cavi ed adattatori per il collegamento del KVM (USB e Video) del Requisito REQ-SB-020 ai sistemi di cui ai requisiti REQ-SB-001 e REQ-SB-002. Gli ingressi USB e l'uscita HDMI del KVM del requisito REQ-SB-020 devono essere accessibili dall'esterno della Sensor Bar	
REQ-SB-022	<p>Presenza di Monitor Portatile, da non integrare all'interno della Sensor Bar, ma da mantenere come interfaccia esterna con le seguenti specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensione da 12''(minima) a 16''(massima) • dotato di cover protettiva • Ingressi richiesti: USB-C e HDMI (standard o mini) • Risoluzione minima: FullHD • Alimentazione da ingresso USB-C 	<p>A. una risoluzione maggiore di FullHD si considera migliorativa</p> <p>B. Presenza di Schermo Touch-Screen</p>
REQ-SB-023	Presenza di Cavi ed adattatori per il cablaggio del Monitor Portatile di cui al Requisito REQ-SB-022 agli ingressi USB e alla uscita HDMI (esterni alla Sensor-Bar) del KVM.	
REQ-SB-024	Presenza di un sistema di interfacciamento (ivi compresi cavi, porte esterne alla sensor bar, adattatori di formato e adattatori di tensione elettrica) che consenta il collegamento dei sistemi di acquisizione e data fusion di cui ai requisiti REQ-SB-001 e REQ-SB-002 ai sistemi al CAN-BUS dei veicoli per la raccolta di dati da sensori a bordo dei veicoli e per l'invio di comandi di guida ai veicoli.	

5 AUTO

Il bene indicato con il termine “AUTO” oggetto di questo capitolato, consiste in un veicolo a 4 ruote, ad alimentazione elettrica, per guida off-road.

Le specifiche **Minime** del Auto sono le seguenti:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-AUTO-001	Presenza di Kit drive by wire completo (sterzo, acceleratore, freno, cambio) controllabile da CANBUS	
REQ-AUTO-002	Motore Elettrico da 70 HP	A. Potenza maggiore fino a 120
REQ-AUTO-003	Presenza di Batteria Lithium-Ion 14 kWh con autonomia stimata di almeno 120 Km	A. Energia di Accumulo maggiore fino a 45 kWh
REQ-AUTO-004	Capacità minima Passeggeri: 2	
REQ-AUTO-005	Presenza di Caricatore per batterie 3 kW On-Board	A. Caricatore On Board fino a 6 kWh
REQ-AUTO-006	Predisposizione all'aggancio di rimorchio posteriore	
REQ-AUTO-007	Carrello con rampa compatibile con la predisposizione al rimorchio di cui al requisito REQ-AUTO-006 che consenta il trasporto del veicolo di cui al Paragrafo 8: Cingolato 1 della presente	
REQ-AUTO-008	Presenza di Radiocomando per movimentazione manuale e interruttore di sicurezza remota a distanza di almeno 200 m	
REQ-AUTO-009	Presenza di Driver, Software a API per l'accesso ai dati proveniente dal sistema di guida drive-by-wire e per la programmazione di sistemi per l'invio di comandi al sistema drive-by-wire da rete CAN (supporto per integrazione software/hardware)	
REQ-AUTO-010	Integrazione di nr.1 Sensor Bar come da specifiche in paragrafo 4: Sensor Bar	
REQ-AUTO-011	Possibilità di sviluppare software per la guida del veicolo bypassando i sistemi di guida standard, utilizzando i componenti di cui al requisito REQ-AUTO-009	
REQ-AUTO-012	Presenza di Piastra ammortizzata per montaggio elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-AUTO-010.	

REQ-AUTO-013	Cablaggio completo elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-AUTO-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-AUTO-014	Omologazione e targa per circolazione stradale	
REQ-AUTO-015	Presenza di Verricello di emergenza frontale da 1200 KG	
REQ-AUTO-016	Montaggio e cablaggio completo di n.1 Sensor Bar di cui al requisito REQ-AUTO-010 su piastra ammortizzata di cui al requisito REQ-AUTO-012.	
REQ-AUTO-017	<p>Presenza di n.4 Radar "Short Range" con i seguenti requisiti minimi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detection range da 0.5m fino ad almeno 90 m • Resolution Distance minima: 1.0 m • • Field of view: Azimuth -60°...+60°; • Speed measurement range: -200 km/h...+200 km/h • Interfaces CAN High Speed e/o Ethernet <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche; Software o Manuali per la gestione dei dati e dei dispositivi</p> <p>Il Sistema deve essere Installato e Cablato sul Auto</p>	<p>A. Detection Range fino a 120 m</p> <p>B. Field of View maggiore di $\pm 60^\circ$</p> <p>C. Presenza contemporanea di più tipologie di interfacce dati</p> <p>D. Presenza di Driver ROS per i dispositivi</p>
REQ-AUTO-018	Servizio di cablaggio e interfacciamento dei radar di cui al Requisiti REQ-AUTO-017 al sistema Sensor Bar di cui al Paragrafo 4 e requisito REQ-AUTO-010, installato sul Auto come da REQ-AUTO-016, ivi compreso eventuale integrazione Hardware e Software delle reti di comunicazione e di interfacciamento dei radar.	
REQ-AUTO-019	Impermeabilizzazione strumentazione elettronica	
REQ-AUTO-020	<p>Presenza di n.6 Ultrasonic Sensors interfacciate a ad un numero congruo di Electronic Controlling Unit (ECU) con i seguenti requisiti minimi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensori Ultrasound: <ul style="list-style-type: none"> ○ Min. range 15 cm (\varnothing 7.5 cm standard pole) ○ Max. range: almeno 3 m (\varnothing 7.5 cm standard pole) ○ Object presence detection 3 – 15 cm ○ Detection zone +/-40° • ECU: <ul style="list-style-type: none"> ○ Possibilità di interfacciamento di almeno 6 Sensori Ultrasonic su una singola ECU ○ Interfacce di uscita: CAN e/o Ethernet <p>Il Sistema deve essere corredato di Manuali di Installazione e Uso, Specifiche e Caratteristiche tecniche per ogni sua componente, insieme a Software o Manuali per la gestione dei</p>	<p>A. Max Range maggiore</p> <p>B. Min range minore</p> <p>C. ECU con interfaccia sia CAN che Ethernet</p> <p>D. Presenza di Driver ROS per il Sistema</p>

	dati e dei componenti	
REQ-AUTO-021	Servizio di Cablaggio per i sensori e dell'ECU di cui ai Requisiti REQ-AUTO-020, interfacciamento alla Sensor Bar come da requisito REQ-AUTO-10, installato sul AUTO come da REQ-AUTO-016	
REQ-AUTO-022	Stazione base RTK/GNSS trasportabile alimentata a batteria, utilizzabile come ricevitore e trasmettitore delle informazioni del protocollo RTK compatibile con il sistema di cui al requisito REQ-SB-003	

6 BRACCIO ROBOTICO 1

Il Braccio Robotico 1 è un sottosistema da installare e cablare sul Cingolato 1. Il Braccio Robotico dovrà essere dotato di end effector e sistema di cambio end effector e montato sul Cingolato 1, alimentato dalle batterie già presenti sul Cingolato 1.

Il Modello del Braccio Robotico 1 ha le seguenti specifiche minime:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-BR1-001	Il Braccio Robotico deve essere un braccio antropomorfo con 6 gradi di libertà	
REQ-BR1-002	Il Braccio Robotico deve essere installato e ancorato sul Cingolato 1 di cui al Paragrafo 8 e alimentato dalla batteria del Cingolato 1	
REQ-BR1-003	Il Braccio Robotico deve avere una estensione (Reach) uguale o superiore a 1.3 m	A. Estensione maggiore di quella minima (1.3 m), al massimo 2.3 m
REQ-BR1-004	Il braccio Robotico deve essere dotato di sensori di forza (Force) e di coppia (Torque) sui tre assi x,y,z, con le seguenti specifiche minime: <ul style="list-style-type: none"> Force, x-y-z <ul style="list-style-type: none"> Precision: 5.0 N Torque, x-y-z <ul style="list-style-type: none"> Precision: 0.2 Nm 	
REQ-BR1-005	Il Range di movimento degli assi per ogni giunto mobile deve essere di +/- 360° con una velocità massima di almeno 90°/s	
REQ-BR1-006	Il braccio robotico deve essere corredato di un Control Box con le seguenti specifiche minime: <ul style="list-style-type: none"> Digital In: 16 Digital Out: 16 Analog In: 2 Analog Out: 2 Quadrature Digital Inputs: 4 Interfaccia di Comunicazione: ModBus, PROFINET, Ethernet/IP, USB2.0, USB3.0, RAM: 4 GB Dimensioni fisiche Massime: 500 mm x 500 mm x 300 mm Peso Massimo: 15 kg Livello di Protezione minimo: IP44 	A. Peso Massimo inferiore ai 15 Kg
REQ-BR1-007	End effector pinza da montare sul braccio robotico per manipolazione avente le seguenti specifiche minime: <ul style="list-style-type: none"> Plug&Play Payload minimo 1 Kg 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● Risoluzione sulla posizione delle estremità della pinza di almeno 1 cm ● Protezione almeno IP40 	
REQ-BR1-008	<p>Il Braccio Robotico deve essere corredato di una termocamera con le seguenti specifiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Ingressi digitali : 2× isolati otticamente, Vin (bassa) = 0-1,5 V, Vin (alta) = 3-25 V ● Uscite digitali : 3× isolate otticamente, 0-48 V DC, max. 350 mA; fotorelè a stato solido; 1× dedicata come uscita Guasto (NC) ● Codifica: Streaming video: H.264, MPEG4 o MJPEG ● Interfaccia Ethernet Cablata e Wi-Fi ● Frequenza immagine : 30 Hz ● Sensibilità termica/NETD: <35 mK ● Accuratezza: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ o $\pm 2\%$ della lettura, per temperatura ambiente 15°C-35°C e temperatura oggetto sopra 0°C ● Uscita digitale Ethernet Archiviazione immagini o video ● Risoluzione minima: 0.1 MegaPixel ● Range Temperatura Oggetto: -20°C to 175°C; 175°C to 1000°C ● Termocamera alimentata dalle batterie a bordo di Cingolato 1. 	A. Risoluzione maggiore di 0.1 Megapixel
REQ-BR1-009	Cablaggio completo della Termocamera (REQ-BR1-008) e Control Box (REQ-BR1-006) alla Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING1-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-BR1-010	Manuali di Configurazione, Uso e Programmazione, Software per la configurazione, la gestione e l'acquisizione dei dati dei sensori da Braccio Robotico (questo paragrafo), Control Box (REQ-BR-006) e Termocamera (REQ-BR-008)	

7 BRACCIO ROBOTICO 2

Il Braccio Robotico 2 è un sottosistema da installare e cablare sul Cingolato 2. Il Braccio Robotico dovrà essere dotato di end effector e sistema di cambio end effector e montato sul Cingolato 2, alimentato dalle batterie già presenti sul Cingolato 2.

Il Modello del Braccio Robotico 2 ha le seguenti specifiche minime:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-BR2-001	Il Braccio Robotico deve essere un braccio antropomorfo con 6 gradi di libertà	
REQ-BR2-002	Il Braccio Robotico deve essere installato e ancorato sul Cingolato 2 di cui al Paragrafo 9 e alimentato dalla batteria del Cingolato 2	
REQ-BR2-003	Il Braccio Robotico deve avere una estensione (Reach) al massimo di 40 cm, un peso massimo di 15 Kg ed un payload massimo di almeno 2 Kg, un consumo di picco al massimo di 350 W	A. Estensione maggiore di quella minima (40 cm), fino ad un massimo 100 cm
REQ-BR2-004	Il braccio Robotico deve essere dotato di sensori di forza (Force) e di coppia (Torque) sui tre assi x,y,z, con le seguenti specifiche minime: <ul style="list-style-type: none"> Force, x-y-z <ul style="list-style-type: none"> Precision: 2.0 N Torque, x-y-z <ul style="list-style-type: none"> Precision: 0.1 Nm 	
REQ-BR2-005	Il Range di movimento degli assi per ogni giunto mobile deve essere di +/- 360° con una velocità massima di almeno 90°/s	
REQ-BR2-006	Il braccio robotico deve essere corredato di un Control Box con le seguenti specifiche minime: <ul style="list-style-type: none"> Digital In: 16 Digital Out: 16 Analog In: 2 Analog Out: 2 Quadrature Digital Inputs: 4 Interfaccia di Comunicazione: ModBus, PROFINET, Ethernet/IP, USB2.0, USB3.0, RAM: 4 GB Dimensioni fisiche Massime: 500 mm x 300 mm x 300 mm Peso Massimo: 6 kg Livello di Protezione minimo: IP20 	A. Peso Massimo inferiore ai 6 Kg
REQ-BR2-007	End effector con le stesse caratteristiche del requisito REQ-BR1-007 del Braccio Robotico 1, Paragrafo 6. L'interfaccia dell'end effector deve essere compatibile con il Braccio Robotico 2.	

REQ-BR2-008	<p>Il Braccio Robotico deve essere corredato di una termocamera identica a quella installato sul Braccio Robotico 1 con le specifiche minime di cui al requisito REQ-BR1-009</p> <p>La Termocamera deve essere alimentata dalle batterie a bordo di Cingolato 2.</p>	
REQ-BR2-009	Cablaggio completo della Termocamera (REQ-BR2-008) e Control Box (REQ-BR2-006) alla Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING2-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-BR2-011	Manuali di Configurazione, Uso e Programmazione, Driver e Software per la configurazione, la gestione e l'acquisizione dei dati dei sensori da Braccio Robotico 2 (questo paragrafo), Control Box (REQ-BR2-006) e Termocamera (REQ-BR2-008)	

8 CINGOLATO 1

Il bene indicato con il termine “Cingolato 1” oggetto di questo capitolato, consiste in un veicolo cingolato, con 2 nastri, ad alimentazione elettrica

Le specifiche del Cingolato 1 sono le seguenti:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-CING1-001	Presenza di 2 Nastri per i cingoli	
REQ-CING1-002	Presenza di 2 Motori	
REQ-CING1-003	Presenza di Almeno No. 1 batteria in tecnologia lifepo4 48V, Energia di Accumulo 1 kWh per l'alimentazione dei componenti elettrici ed elettronici,	A. Energia di Accumulo maggiore fino a 5 kWh
REQ-CING1-004	Presenza di caricabatterie esterno per la ricarica di tutte le batterie del veicolo da rete elettrica 220V	
REQ-CING1-005	Dimensioni Massime: 1m x 1m, altezza 0.70 m	
REQ-CING1-006	Peso Massimo (compreso payload): 250 Kg	
REQ-CING1-007	Velocità Massima: almeno 5 Km/h	A. Velocità massima fino a 15 Km/h
REQ-CING1-008	Presenza di Radiocomando per movimentazione manuale e interruttore di sicurezza remota a distanza di almeno 200 m	
REQ-CING1-009	Presenza di Driver, Software a API per l'accesso ai dati proveniente dal sistema di guida drive-by-wire e per la programmazione di sistemi per l'invio di comandi al sistema drive-by-wire (supporto per integrazione software/hardware)	
REQ-CING1-010	Integrazione di nr.1 Sensor Bar come da specifiche in paragrafo 4: Sensor Bar	
REQ-CING1-011	Possibilità di sviluppare software per la guida del veicolo bypassando i sistemi di guida standard, utilizzando i componenti di cui al requisito REQ-CING1-009	
REQ-CING1-012	Presenza di Piastra ammortizzata per montaggio elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING1-010.	
REQ-CING1-013	Cablaggio completo elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING1-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-CING1-014	Montaggio e cablaggio completo di n.1 Sensor Bar di cui al	

	requisito REQ-CING1-010 su piastra ammortizzata di cui al requisito REQ-CING1-012.	
REQ-CING1-015	Payload Massimo: almeno 80 Kg	A. Payload massimo fino a 110 Kg
REQ-CING1-016	Presenza di nr.1 Braccio Robotico come da specifiche in paragrafo 6: Braccio Robotico 1	A. Presenza di un sistema di cambio automatico dell'end effector senza controllo esterno compatibile col braccio robotico. Il sistema deve comprendere l'interfaccia meccanica ed elettronica che consente la sostituzione dell'end effector tramite opportuna movimentazione del braccio robotico e una stazione di cambio montata a bordo del veicolo Cingolato 1 in posizione raggiungibile dal braccio robotico predisposta con almeno 3 alloggi per il trasporto di altrettanti end effector.
REQ-CING1-017	Interfacciamento del Braccio Robotico alla batteria di cui al Requisito REQ-CING1-003, ai fini dell'alimentazione elettrica del braccio.	
REQ-CING1-018	Il Braccio Robotico, e il Control Box di cui al Requisito REQ-BR1-006, devono essere montati sul Cingolato 1, e alimentati dalle batterie dello stesso veicolo	
REQ-CING1-019	Presenza di n.4 Radar "Short Range" dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli montati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-017	
REQ-CING1-021	Servizio di cablaggio e interfacciamento dei radar di cui al Requisiti REQ-CING1-019 al sistema Sensor Bar di cui al Paragrafo 4 e requisito REQ-CING1-010, installato sul Cingolato 1 come da REQ-CING1-014, ivi compreso eventuale integrazione Hardware e Software delle reti di comunicazione e di interfacciamento dei radar.	
REQ-CING1-022	Impermeabilizzazione strumentazione elettronica	

REQ-CING1-023	Presenza di n.6 Ultrasonic Sensors interfacciate ad un numero congruo di Electronic Controlling Unit (ECU) dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli installati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-020	
REQ-CING1-024	Servizio di Cablaggio per i sensori e dell'ECU di cui al Requisito REQ-CING1-020, interfacciamento alla Sensor Bar come da requisito REQ-CING1-10, installato sul Cingolato 1 come da REQ-CING1-014	

9 CINGOLATO 2

Il bene indicato con il termine “Cingolato 2” oggetto di questo capitolato, consiste in un veicolo cingolato, con 2 nastri, ad alimentazione elettrica

Le specifiche del Cingolato 2 sono le seguenti:

Specifica	Descrizione	Parametri Migliorativi
REQ-CING2-001	Presenza di 2 Nastri per i cingoli	
REQ-CING2-002	Presenza di 2 Motori	
REQ-CING2-003	Presenza di Almeno No. 1 batteria in tecnologia lifepo4 24 V con Energia di Accumulo almeno pari a 0,5 kWh per l'alimentazione dei componenti elettrici ed elettronici	A. Energia di Accumulo superiore, fino 1.5 kWh
REQ-CING2-004	Presenza di caricabatterie esterno per la ricarica di tutte le batterie del veicolo	
REQ-CING2-005	Dimensioni Massime : 0.7m x 0.7 m, altezza x 0.20 m	
REQ-CING2-006	Peso Massimo (compreso payload): 70 Kg	
REQ-CING2-007	Payload Massimo di almeno 20 Kg	A. Payload Massimo maggiore
REQ-CING2-008	Velocità Massima: almeno 5 Km/h	A. Velocità maggiore, fino a 15 km/h
REQ-CING2-009	Cablaggio dei sistemi di alimentazione di cui al requisito REQ-CING2-003 con tutti i componenti della Sensor-Bar (REQ-CING2-010)	
REQ-CING2-010	Integrazione di nr.1 Sensor Bar come da specifiche in paragrafo 4: Sensor Bar	
REQ-CING2-011	Presenza di Radiocomando per movimentazione manuale e interruttore di sicurezza remota a distanza di almeno 100 m	
REQ-CING2-012	Presenza di Driver, Software a API per l'accesso ai dati proveniente dal sistema di guida drive-by-wire e per la programmazione di sistemi per l'invio di comandi al sistema drive-by-wire (supporto per integrazione software/hardware)	
REQ-CING2-013	Possibilità di sviluppare software per la guida del veicolo bypassando i sistemi di guida standard, utilizzando i componenti di cui al requisito REQ-CING2-012	
REQ-CING2-014	Presenza di Piastra ammortizzata per montaggio elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING2-010.	

REQ-CING2-015	Cablaggio completo elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING2-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-CING2-016	Montaggio e cablaggio completo di n.1 Sensor Bar di cui al requisito REQ-CING2-010 su piastra ammortizzata di cui al requisito REQ-CING2-014.	
REQ-CING2-017	Presenza di nr.1 Braccio Robotico 2 come da specifiche in paragrafo 7: Braccio Robotico 2	A. Presenza di un sistema di cambio automatico dell'end effector senza controllo esterno compatibile col braccio robotico. Il sistema deve comprendere l'interfaccia meccanica ed elettronica che consente la sostituzione dell'end effector tramite opportuna movimentazione del braccio robotico e una stazione di cambio montata a bordo del veicolo Cingolato 2 in posizione raggiungibile dal braccio robotico predisposta con almeno 3 alloggi per il trasporto di altrettanti end end.
REQ-CING2-018	Interfacciamento del Braccio Robotico alla batteria di cui al Requisito REQ-CING2-003, ai fini dell'alimentazione elettrica del braccio.	
REQ-CING2-019	Il Braccio Robotico 2, e il Control Box di cui al Requisito REQ-BR2-006, devono essere montati sul Cingolato 2, e alimentati dalle batterie dello stesso veicolo	
REQ-CING2-020	Presenza di n.4 Radar "Short Range" dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli montati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-017	
REQ-CING2-021	Servizio di cablaggio e interfacciamento dei radar di cui al Requisito REQ-CING2-020 al sistema Sensor Bar di cui al Paragrafo 4 e requisito REQ-CING2-010, installato sul Cingolato 2 come da REQ-CING2-016, ivi compreso eventuale integrazione Hardware e Software delle reti di comunicazione e di	

	interfacciamento dei radar.	
REQ-CING2-022	Impermeabilizzazione strumentazione elettronica	
REQ-CING2-023	Presenza di n.6 Ultrasonic Sensors interfacciate ad un numero congruo di Electronic Controlling Unit (ECU) dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli installati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-020	
REQ-CING2-024	Servizio di Cablaggio per i sensori e dell'ECU di cui al Requisito REQ-CING2-23, interfacciamento alla Sensor Bar come da requisito REQ-CING2-10, installato sul Cingolato 2 come da REQ-CING2-016	

10 ROVER

Il bene indicato con il termine "Rover" oggetto di questo capitolato, consiste in un veicolo a 4 ruote ad alimentazione elettrica. Per questo bene si richiede la fornitura di N.2 esemplari identici.

Le specifiche minime del Rover sono le seguenti:

Specifica	Descrizione	
REQ-ROV-001	Presenza di 4 Ruote	
REQ-ROV-002	Presenza di Almeno No. 1 batteria in tecnologia lifepo4 24 V con Energia di Accumulo almeno pari a 800 Wh per l'alimentazione dei componenti elettrici ed elettronici	A. Energia di Accumulo superiore, fino 3 kWh
REQ-ROV-003	Presenza di caricabatterie esterno a 220V per la ricarica di tutte le batterie del veicolo	
REQ-ROV-004	Dimensioni massime: 0.5m x 0.5 m	
REQ-ROV-005	Peso Massimo (compreso payload): 40 Kg	
REQ-ROV-006	Payload Massimo di almeno 10 Kg	A. Payload Massimo maggiore
REQ-ROV-007	Velocità Massima: almeno 5 Km/h	A. Velocità massima superiore, fino a 15 Km/h
REQ-ROV-008	Cablaggio dei sistemi di alimentazione di cui al requisito REQ-ROV-002 con tutti i componenti della Sensor-Bar (REQ-ROV-010)	
REQ-ROV-009	Presenza di Radiocomando per movimentazione manuale e interruttore di sicurezza remota a distanza di almeno 200 m	
REQ-ROV-010	Integrazione di nr.1 Sensor Bar come da specifiche in paragrafo 4:	

	Sensor Bar	
REQ-ROV-011	Presenza di Driver, Software a API per l'accesso ai dati proveniente dal sistema di guida drive-by-wire e per la programmazione di sistemi per l'invio di comandi al sistema drive-by-wire (supporto per integrazione software/hardware)	
REQ-ROV-012	Possibilità di sviluppare software per la guida del veicolo bypassando i sistemi di guida standard, utilizzando i componenti di cui al requisito REQ-ROV-011	
REQ-ROV-013	Presenza di Piastra ammortizzata per montaggio elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-ROV-010.	
REQ-ROV-014	Cablaggio completo elettronica aggiuntiva e Sensor Bar di cui al requisito REQ-ROV-010, con requisito di protezione del sistema di cablaggio da agenti atmosferici	
REQ-ROV-015	Montaggio e cablaggio completo di n.1 Sensor Bar di cui al requisito REQ-ROV-010 su piastra ammortizzata di cui al requisito REQ-ROV-013.	
REQ-ROV-016	Presenza di n.4 Radar "Short Range" dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli montati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-017	
REQ-ROV-017	Servizio di cablaggio e interfacciamento dei radar di cui al Requisito REQ-ROV-016 al sistema Sensor Bar di cui al Paragrafo 4 e requisito REQ-ROV-010, installato sul Rover come da REQ-ROV-015, ivi compreso eventuale integrazione Hardware e Software delle reti di comunicazione e di interfacciamento dei radar	
REQ-ROV-018	Impermeabilizzazione strumentazione elettronica	
REQ-ROV-019	Presenza di n.6 Ultrasonic Sensors interfacciate ad un numero congruo di Electronic Controlling Unit (ECU) dello stesso modello e con le stesse specifiche di quelli installati sul AUTO come da requisito REQ-AUTO-020	
REQ-ROV-020	Servizio di Cablaggio per i sensori e dell'ECU di cui al Requisito REQ-ROV-22, interfacciamento alla Sensor Bar di cui al requisito REQ-ROV-10, installato sul Rover come da REQ-ROV-015	
REQ-ROV-021	Presenza di una videocamera frontale dello stesso modello di cui al requisito REQ-SB-005 e montata ad una altezza di 1.5 metri.	

11 SERVIZI ASSOCIATI ALLA FORNITURA

Essendo la richiesta di fornitura di tipo “pronto all’uso”, viene richiesta all’Operatore Economico anche l’installazione, la configurazione, la taratura e la calibrazione dei sistemi offerti.

L’installazione e la calibrazione sarà condotta in collaborazione con il committente presso UNISA per il necessario “training on the job” degli strumenti di installazione scelto dal fornitore, qualora questo non sia conosciuto dal committente.

A supporto della fornitura oggetto del presente bando, si richiedono inoltre i seguenti servizi:

- Servizio di formazione e supporto per una corretta conduzione operativa dei sistemi e dei servizi forniti;
- Servizio di manutenzione hardware e software per tutti sistemi forniti per 3 anni

I servizi di manutenzione devono essere servizi offerti “in-locò” presso l’Università degli Studi di Salerno, Campus di Fisciano (SA).

11.1 GARANZIA E ASSISTENZA

L'affidatario è tenuto a fornire un servizio di garanzia e assistenza compreso e compensato nel prezzo offerto per la durata di 3 anni.

11.1.1 Garanzia

L'affidatario, in relazione all'Oggetto del presente Capitolato, è obbligato a garantire che la fornitura sia esente da qualsiasi difetto per quanto riguarda la progettazione, il materiale, l'esecuzione, la lavorazione ed il processo, e che sia idonea allo scopo per cui è prevista, nonché perfettamente funzionante e che sia, altresì, esente da vincoli, cauzioni o oneri, ipoteche, gravami e diritti di terzi di qualsiasi genere e da controversie imputabili a violazione di brevetti.

La garanzia decorrerà dal giorno di emissione, con esito positivo, del verbale di verifica di conformità della fornitura medesima e avrà una durata come descritto nella precedente tabella o pari a quanto proposto nell’offerta tecnica.

Nel periodo di validità della garanzia l'operatore economico si impegna a sostituire ed installare a sua cura e spese quelle parti della fornitura che, per qualsiasi motivo dovessero risultare, in un qualsiasi momento, difettose o difformi dalle specifiche, nonché ad effettuare tutte le prestazioni conseguenti per tutto il periodo di copertura contrattuale.

Il servizio di gestione in garanzia si intende comprensivo di tutte le parti, nonché di tutte le eventuali unità che dovessero essere impiegate, quali sostituzioni, per la corretta erogazione del servizio stesso.

Il servizio di gestione in garanzia dovrà essere inteso a tutte le apparecchiature e le componenti hardware offerte, al software e al firmware delle apparecchiature.

Per ogni parte, componente, sistema, sottosistema delle Sensor Bar integrate sui veicoli, del Auto, del Cingolato 1, del Cingolato 2, dei 2 Rover, del Braccio Robotico 1 e del Braccio Robotico 2, si richiede una Garanzia di 3 anni.

11.1.2 Assistenza

Il servizio di assistenza, anch'esso a decorrere dall'emissione del certificato di verifica di conformità della fornitura, e coerentemente alla tabella sopra riportata, deve prevedere le seguenti specifiche tecniche minime ed inderogabili.

A maggior chiarimento, il servizio assistenza tecnica richiesto deve comprendere almeno:

- la fornitura degli aggiornamenti e delle revisioni (patch, minor e major release, ecc..) di tutto il software di base e applicativo in fornitura (sistema operativo, software vari, ecc..) nonché del firmware. In particolare, qualora il software fornito fosse sostituito con software equivalente e/o con potenzialità superiori, commercializzato con lo stesso nome o con nomi differenti da quello con cui è stato inizialmente fornito, l'Università potrà richiederlo a costo zero e alle stesse condizioni di licensing;
- consulenza telefonica specialistica sui componenti
- sostituzione di tutti i componenti guasti senza alcun onere aggiuntivo per l'Università (come ad esempio, costi di manodopera, di spedizione, di trasferte, ecc.).
- presa in carico del malfunzionamento entro un tempo massimo di 12 ore lavorative dalla segnalazione del malfunzionamento (alla quale dovrà essere associato il relativo trouble ticket);
- l'intervento per la risoluzione dei malfunzionamenti hardware e/o software nel rispetto della tempistica riportata nella tabella seguente:

Livello di Gravità	Definizione	Tempi di risoluzione
Livello 1 - Alto Impatto	Con riferimento ai sistemi oggetto della fornitura, si verifica l'indisponibilità totale di almeno uno di essi.	Entro il tempo max di 5 giorni solari
Livello 2 - Medio Impatto	Con riferimento ai sistemi oggetto della fornitura, si verifica la parziale indisponibilità di almeno uno di essi.	Entro il tempo max di 10 giorni solari
Livello 3 - Basso Impatto	Si verifica un fault, su uno qualsiasi dei sistemi oggetto della fornitura, che non ne pregiudica il corretto funzionamento.	Entro il tempo max da concordare ma comunque non superiore a 20 giorni solari

Il tempo di risoluzione dei malfunzionamenti riportato nella suddetta tabella è da intendersi a partire dalla data e ora di segnalazione del malfunzionamento.

Per risoluzione è da intendersi il ripristino delle condizioni di funzionamento e delle configurazioni esistenti prima dell'avvenuto guasto/malfunzionamento hardware e/o software.

Le attività necessarie alla risoluzione del malfunzionamento, a discrezione dell'Università, potranno proseguire ad oltranza anche nelle giornate di sabato, domenica e/o in giorni festivi.

Il malfunzionamento terminerà con la risoluzione del problema.

Le modalità puntuali di apertura e gestione delle segnalazioni (email/ticket ecc.) dovranno essere descritte nell'offerta tecnica.

12 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA – VERIFICA DI ANOMALIA

La fornitura sarà aggiudicata all'Operatore economico la cui offerta otterrà il punteggio massimo calcolato come somma degli indici di valutazione (I.V.) attribuiti a ciascuno dei requisiti sottoelencati. La somma massima dei punteggi assegnabili ai requisiti è pari a punti 100.

Caratteristiche tecniche del sistema (I.V. ottenuto dalla somma dei punteggi assegnati a ciascuna delle voci successive dalla "a" alla "i" fino al valore massimo di 90 punti):

Requisito	Caratteristica	Descrizione sintetica	Unità di misura	Fasce di valori	Punteggio per fascia
REQ-SB-001	REQ-SB-001.A	Storage	GigaByte (GB)	Maggiore di 0 e minore o uguale di 1024	1 Punto
				Maggiore di 1024 e minore o uguale di 2048	2 Punti
REQ-SB-001	REQ-SB-001.B	RAM	GigaByte (GB)	Maggiore di 32 e minore o uguale di 64	0 Punti
				Maggiore di 64 e minore o uguale di 128	1 Punto
				Maggiore di 128 e minore o uguale di 256	2 Punti
REQ-SB-001	REQ-SB-001.C	Alimentatore da rete elettrica 220V	Unità	1	0 Punti
				2	1 Punto
REQ-SB-002	REQ-SB-002.A	Storage		Maggiore di 512 e minore o uguale di 768	0 Punti

			GigaByte (GB)	Maggiore di 768 e minore o uguale di 1024	1 Punto
			GigaByte (GB)	Maggiore di 1024 e minore o uguale di 2048	2 Punti
REQ-SB-002	REQ-SB-002.B	Storage RAID1	GigaByte (GB)	Maggiore di 512 e minore o uguale di 768	0 Punti
			GigaByte (GB)	Maggiore di 768 e minore o uguale di 1024	1 Punto
			GigaByte (GB)	Maggiore di 1024 e minore o uguale di 2048	2 Punti
REQ-SB-002	REQ-SB-002.C	RAM	GigaByte (GB)	Maggiore di 32 e minore o uguale di 64	1 Punto
			GigaByte (GB)	Maggiore di 64 e minore o uguale di 128	2 Punti
REQ-SB-002	REQ-SB-002.D	Alimentatore da rete elettrica 220V	Unità	1	0 Punti
			Unità	2	1 Punto
REQ-SB-003	REQ-SB-003.A	Risoluzione di precisione	Centimetri	Maggiore di 2 e minore o uguale di 3	0 Punti
			Centimetri	Maggiore di 1 e minore o uguale di 2	1 Punto
			Centimetri	Minore o uguale di 1	2 Punti
REQ-SB-003	REQ-SB-003.B	Full range accelerometro	g	Maggiore di 10	1 Punto
REQ-SB-003	REQ-SB-003.C	Full range magnetometro	g	Maggiore di ± 8	1 Punto

REQ-SB-003	REQ-SB-003.D	ROS2 driver	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-SB-005	REQ-SB-005.A	Frame rate videocamere RGB	Frame al secondo	Maggiore di 60	1 Punto
REQ-SB-005	REQ-SB-005.B	Risoluzione videocamere RGB	Pixel	Maggiore di 1080p	1 Punto
REQ-SB-009	REQ-SB-009.A	Numero di canali del LIDAR	Unità	Maggiore di 64 e minore o uguale di 96	0 Punti
				Maggiore di 96 e minore o uguale di 128	1 Punto
REQ-SB-009	REQ-SB-009.B	ROS2 driver	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-SB-010	REQ-SB-010.A	Massimo detection range Radar "Long Range"	Metri	Maggiore di 300 e minore o uguale di 325	0 Punti
				Maggiore di 325 e minore o uguale di 375	1 Punto
				Maggiore di 375 e minore o uguale di 400	2 Punti
REQ-SB-010	REQ-SB-010.B	Field of View azimuth Radar "Long Range"	Gradi	Maggiore di $\pm 60^\circ$ e minore o uguale di $\pm 70^\circ$	0 Punti
				Maggiore di $\pm 70^\circ$ e minore o uguale di $\pm 80^\circ$	1 Punto
				Maggiore di $\pm 80^\circ$ e minore o uguale di $\pm 90^\circ$	2 Punti

REQ-SB-010	REQ-SB-010.C	Distance precision a massima distanza del Radar "Long Range"	Metri	Maggiore di 0.25 e minore o uguale di 0.20	0 Punti
				Maggiore di 0.20 e minore o uguale di 0.15	1 Punto
				Maggiore di 0.15 e minore o uguale di 0.10	2 Punti
REQ-SB-010	REQ-SB-010.D	Numero di tipi di interfacce del Radar "Long Range"	Unità	1	0 Punti
				2	1 Punto
				3	2 Punti
REQ-SB-010	REQ-SB-010.E	ROS2 driver	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-SB-014	REQ-SB-014.A	Numero di interfacce RJ-45 del router	Unità	Maggiore di 3 e minore o uguale di 4	0 Punti
				Maggiore di 4 e minore o uguale di 6	1 Punto
				Maggiore di 6 e minore o uguale di 8	2 Punti
REQ-SB-016	REQ-SB-016.A	Numero di interfacce RJ-45 dello switch	Unità	Maggiore di 8 e minore o uguale di 16	0 Punti
				Maggiore di 16 e minore o uguale di 24	1 Punto
				Maggiore di 24 e minore o uguale di 32	2 Punti
REQ-SB-018	REQ-SB-018.A			Maggiore di 1 e minore o uguale di 2	0 Punti

		Energia di accumulo batteria	Chilowattora (kWh)	Maggiore di 2 e minore o uguale di 3	1 Punto
				Maggiore di 3	2 Punti
REQ-SB-018	REQ-SB-018.B	Presenza interfacce CAN e Ethernet batteria	-	Assenza	0 Punti
				Presenza	1 Punto
REQ-SB-022	REQ-SB-022.A	Risoluzione monitor	Pixel	Maggiore di 1080p	1 Punto
REQ-SB-022	REQ-SB-022.B	Presenza di funzionalità touch screen del monitor	-	Assenza	0 Punti
				Presenza	1 Punto
REQ-AUTO-002	REQ-AUTO-002.A	Motore elettrico AUTO, potenza	Cavallo motore elettrico (HP)	Maggiore di 70 e minore o uguale di 90	0 Punti
				Maggiore di 90 e minore o uguale di 120	1 Punto
REQ-AUTO-003	REQ-AUTO-003.A	Batteria principale AUTO, capacità	Chilowattora (kWh)	Maggiore di 10 e minore o uguale di 20	0 Punti
				Maggiore di 20 e minore o uguale di 30	1 Punto
				Maggiore di 30 e minore o uguale di 50	2 Punti
REQ-AUTO-005	REQ-AUTO-005.A	Caricatore per batteria di potenza superiore	Chilowatt (kW)	Maggiore di 3 e minore o uguale di 4.5	0 Punti
				Maggiore di 4.5 e minore o uguale di 6	1 Punto
	REQ-AUTO-017.A		Metri	Maggiore di 90 e minore o uguale di 100	0 Punti

REQ-AUTO-017		Detection range massima Radar "Short Range"		Maggiore di 100 e minore o uguale di 110	1 Punto
				Maggiore di 110 e minore o uguale di 120	2 Punti
REQ-AUTO-017	REQ-AUTO-017.B	Field of View azimuth Radar "Short Range"	Gradi	Maggiore di $\pm 60^\circ$ e minore o uguale di $\pm 70^\circ$	0 Punti
				Maggiore di $\pm 70^\circ$ e minore o uguale di $\pm 80^\circ$	1 Punto
				Maggiore di $\pm 80^\circ$ e minore o uguale di $\pm 90^\circ$	2 Punti
REQ-AUTO-017	REQ-AUTO-017.C	Numero di tipi di interfacce del Radar "Short Range"	Unità	Maggiore di 1 e minore o uguale di 2	1 Punti
				Maggiore di 2 e minore o uguale di 3	2 Punto
REQ-AUTO-017	REQ-AUTO-017.D	ROS2 driver	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-AUTO-020	REQ-AUTO-020.A	Ultrasound Max range	Metri	Maggiore di 3 e minore o uguale di 5	0 Punti
				Maggiore di 5 e minore o uguale di 7	1 Punto
				Maggiore di 7	2 Punti
REQ-AUTO-020	REQ-AUTO-020.B	Ultrasound Min range	Centimetri	Maggiore di 12 e minore o uguale di 15	0 Punti
				Maggiore di 9 e minore o uguale di 12	1 Punto
				Minore o uguale di 9	2 Punti

REQ-AUTO-020	REQ-AUTO-020.C	Ultrasound ECU con doppia interfaccia CAN e Ethernet	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-AUTO-020	REQ-AUTO-020.D	ROS2 driver	-	Assente	0 Punti
				Presente	2 Punto
REQ-CING1-003	REQ-CING1-003.A	Batteria Cingolato1, capacità	Chilowattora (kWh)	Maggiore di 1 e minore o uguale di 2	0 Punti
				Maggiore di 2 e minore o uguale di 3	1 Punto
				Maggiore di 3 e minore o uguale di 4	2 Punti
				Maggiore di 4 e minore o uguale di 5	3 Punti
REQ-CING1-007	REQ-CING1-007.A	Velocità Cingolato1	Chilometro orario (K/h)	Maggiore di 5 e minore o uguale di 7.5	0 Punti
				Maggiore di 7.5 e minore o uguale di 10	1 Punto
				Maggiore di 10 e minore o uguale di 15	2 Punti
REQ-CING1-015	REQ-CING1-015.A	Payload Cingolato1	Chilogrammo (Kg)	Maggiore di 80 e minore o uguale di 90	0 Punti
				Maggiore di 90 e minore o uguale di 100	1 Punto
				Maggiore di 100 e minore o uguale di 110	2 Punti
				Assente	0 Punti

REQ-CING1-016	REQ-CING1-016.A	Sistema di cambio end effector	-	Presente	1 Punto
REQ-CING2-003	REQ-CING2-003.A	Batteria Cingolato2, capacità	Chilowattora (kWh)	Maggiore di 0.5 e minore o uguale di 0.7	0 Punti
				Maggiore di 0.7 e minore o uguale di 0.9	1 Punto
				Maggiore di 0.9 e minore o uguale di 1.1	2 Punti
				Maggiore di 1.1 e minore o uguale di 1.5	3 Punti
REQ-CING2-007	REQ-CING2-007.A	Payload Cingolato2	Chilogrammo (Kg)	Maggiore di 20 e minore o uguale di 25	0 Punti
				Maggiore di 25 e minore o uguale di 30	1 Punto
				Maggiore di 30	2 Punti
REQ-CING2-008	REQ-CING2-008.A	Velocità Cingolato2	Chilometro orario (K/h)	Maggiore di 5 e minore o uguale di 7.5	0 Punti
				Maggiore di 7.5 e minore o uguale di 10	1 Punto
				Maggiore di 10 e minore o uguale di 15	2 Punti
REQ-CING2-017	REQ-CING2-017.A	Sistema di cambio end effector	-	Assente	0 Punti
				Presente	1 Punto
REQ-ROV-002	REQ-ROV-002.A			Maggiore di 0.5 e minore o uguale di 0.7	0 Punti

		Batteria rover, capacità	Chilowatto ra (kWh)	Maggiore di 0.7 e minore o uguale di 0.9	1 Punto
				Maggiore di 0.9 e minore o uguale di 1.1	2 Punti
				Maggiore di 1.1 e minore o uguale di 1.5	3 Punti
REQ-ROV-006	REQ-ROV-006.A	Payload rover	Chilogram mo (Kg)	Maggiore di 10 e minore o uguale di 12.5	0 Punti
				Maggiore di 12.5 e minore o uguale di 15	1 Punto
				Maggiore di 15	2 Punti
REQ-ROV-007	REQ-ROV-007.A	Velocità rover	Chilometro orario (K/h)	Maggiore di 5 e minore o uguale di 7.5	0 Punti
				Maggiore di 7.5 e minore o uguale di 10	1 Punto
				Maggiore di 10 e minore o uguale di 15	2 Punti
REQ-BR1-003	REQ-BR1-003.A	Estensione braccio robotico 1	Metri (m)	Maggiore di 1.3 e minore o uguale di 1.5	0 Punti
				Maggiore di 1.5 e minore o uguale di 1.8	1 Punto
				Maggiore di 1.8 e minore o uguale di 2.3	2 Punti
REQ-BR1-006	REQ-BR1-006.A	Peso control box Braccio Robotico 1	Chilogram mo (Kg)	Maggiore di 12 e minore o uguale di 15	0 Punti
				Maggiore di 9 e minore o uguale di 12	1 Punto
				Minore o uguale di 9	2 Punti

REQ-BR1-008	REQ-BR1-008.A	Risoluzione Termocamera Braccio Robotico 1	MegaPixels	Maggiore di 0.1 e minore o uguale di 0.2	0 Punti
				Maggiore di 0.2 e minore o uguale di 0.4	1 Punto
				Maggiore di 0.4	2 Punti
REQ-BR2-003	REQ-BR2-003.A	Estensione braccio robotico 2	Centimetri (cm)	Maggiore di 40 e minore o uguale di 50	0 Punti
				Maggiore di 50 e minore o uguale di 75	1 Punto
				Maggiore di 75 e minore o uguale di 100	2 Punti
REQ-BR2-006	REQ-BR2-006.A	Peso control box Braccio Robotico 2	Chilogrammo (Kg)	Maggiore di 5.5 e minore o uguale di 6	0 Punti
				Maggiore di 5 e minore o uguale di 5.5	1 Punto
				Minore o uguale di 5	2 Punti

Offerta economica

Il punteggio massimo attribuibile all'offerta economica è pari a 10 punti e sarà calcolato tramite un'interpolazione lineare. In simboli, siano:

Va: Coefficiente della prestazione dell'offerta (a), variabile tra 0 e 1;

Ra: Valore (ribasso) offerto dal concorrente a;

Rmax: Valore (ribasso) dell'offerta più conveniente.

il coefficiente della prestazione dell'offerta (a) è dato da $Va = Ra / Rmax$.

Quando il concorrente a non effettua alcuno sconto, Ra assume il valore 0, così come il coefficiente Va; mentre per il concorrente che offre il maggiore sconto Va assume il valore 1. Tale coefficiente andrà poi moltiplicato per il punteggio massimo attribuibile.

Verifica di anomalia delle offerte

Sarà valutata la congruità delle offerte che presentano sia i punti relativi al prezzo, sia la somma dei punti relativi agli altri elementi di valutazione, entrambi pari o superiori ai quattro quinti dei corrispondenti punti massimi previsti dal bando di gara. Il calcolo di cui al primo periodo è effettuato ove il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a tre.

13 IMPORTO DELLA FORNITURA – REVISIONE PREZZI - PAGAMENTI

L'appalto è costituito da un unico lotto poiché trattasi di una fornitura omogenea, le cui singole prestazioni sono tra loro connesse e necessitano di unitarietà nell'esecuzione da parte di un unico operatore economico.

L'importo a base di gara è pari ad euro **290.508,20** (duecentonovantamilacinquecentootto/20) al netto dell'IVA al 22%.

Revisione prezzi

Qualora nel corso di esecuzione del contratto, al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, si determini una variazione, in aumento o in diminuzione, del costo della fornitura superiore al cinque per cento dell'importo complessivo, i prezzi sono aggiornati, nella misura dell'ottanta per cento della variazione, in relazione alle prestazioni da eseguire.

Ai fini del calcolo della variazione dei prezzi si utilizzano, ai sensi dell'articolo 60, comma 3, lettera b del Codice, gli indici dei prezzi al consumo, dei prezzi alla produzione dell'industria e dei servizi e gli indici delle retribuzioni contrattuali orarie.

Pagamenti

Il pagamento del corrispettivo di appalto sarà effettuato in un'unica soluzione al completamento della previa verifica di conformità.

SPECIFICHE CONTRATTUALI

14 MODALITÀ DI FORNITURA E INSTALLAZIONE

La fornitura in opera avverrà presso l'Università degli Studi di Salerno, Campus di Fisciano (SA), in una zona da concordare all'atto della presa in carico della spedizione dei beni. Dovrà essere erogata dal Fornitore attraverso personale specializzato.

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

Il Fornitore, inoltre, dovrà dotarsi di mezzi opportuni e/o di quanto altro necessario a trasportare, scaricare e a collocare la fornitura negli spazi definiti.

Il Fornitore garantirà, durante tutte le fasi di lavorazione, il rispetto delle normative vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

14.1 TEMPI DEL PROGETTO

Tutti i sistemi oggetto della presente fornitura devono essere consegnati, resi operativi e validati a completo carico dell'operatore economico, sotto il coordinamento dell'Ateneo e in modo da soddisfare tutte le specifiche del presente Capitolato Tecnico.

I tempi del progetto sono così individuati:

Attività	Tempo massimo esecuzione in giorni solari
Presentazione piano di realizzazione	Entro 20 gg solari dall'avvio della fornitura.
Consegna e installazione con posa in opera	Entro 130 gg solari dalla data di presentazione del piano di realizzazione.
Consegna, installazione e configurazione dei sistemi	Entro 140 gg solari, sempre dalla data di presentazione del piano di realizzazione.

Il piano di realizzazione tecnica dovrà contenere il cronoprogramma di dettaglio e il progetto, a livello di dettaglio realizzativo, dei sistemi offerti e degli apparati comprensivi di allocazione negli alloggiamenti preposti, installazione sui veicoli, dei collegamenti di rete, elettrici e quant'altro offerto in fornitura.

Il Fornitore si obbliga espressamente alla consegna, installazione, configurazione entro e non oltre 160 giorni complessivi (calcolati in giorni solari) dall'avvio dell'esecuzione della fornitura, al termine dei quali verrà firmato il verbale di pronto per l'uso che determinerà ultimazione della fornitura.

Il mancato rispetto da parte del Fornitore dei suddetti termini comporterà l'applicazione delle penali come dettagliato nel relativo articolo del presente capitolato.

15 VERIFICA DI CONFORMITÀ

A fini della verifica di conformità della fornitura è previsto un periodo di test, della durata massima di 20(venti) giorni solari successivo alla data di sottoscrizione del verbale di pronto per l'uso, durante il quale personale tecnico dell'Ateneo, coadiuvato da personale del Fornitore, provvederà alle seguenti verifiche mirate al collaudo.

15.1 VERIFICA DEL RISPETTO DEI REQUISITI TECNICI DELLA FORNITURA

La verifica dovrà accertare che la fornitura, per quanto riguarda il numero e la tipologia dei componenti, tecniche e metodologie impiegate, l'esecuzione e le funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto previsto dai documenti della procedura in questione.

15.2 MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA VERIFICA DI CONFORMITÀ' DEGLI APPARATI

Al fine di verificare il corretto funzionamento del sistema ed il rispetto di tutte le funzionalità richieste, dovranno essere eseguite le prove di seguito descritte:

Sensor Bar

1. Per Ognuno dei sensori:
 - a. Prova accensione sensore
 - b. Prova acquisizione dati da sensore
 - c. Prova di attività elettrica compatibile con le specifiche dei sensori
2. Per il KVM:
 - a. Collegamento a monitor e tastiera esterno e prova di switching input/output sui 2 Development Kit REQ-SB-001 e sul Development Kit Data Fusion REQ-SB-002 Integrati nella Sensor Bar
3. Per i Development Kit REQ-SB-001 e REQ-SB-002:
 - a. Prova accensione con boot del sistema operativo e login di un utente predefinito
 - b. Prova di lettura e scrittura dagli Storage richiesti
 - c. Prova di funzionamento delle interfacce di rete
4. Per il router LTE
 - a. Prova di collegamento (ping) ad Internet da parte dei Development Kit REQ-SB-001 e REQ-SB-002
 - b. Prova di collegamento (ping) ad Internet di un Portatile esterno
5. Per il Monitor Esterno in fornitura della Sensor Bar
 - a. Prova di visualizzazione video da KVM
6. Per i dispositivi di rete
 - a. Prova di collegamento (ping) tra nodi collegati a switch e router wifi
7. Per l'accesso al CAN-BUS dei veicoli:
 - a. Prova di lettura pacchetti (sniffing) can da veicolo acceso (per ogni veicolo su cui è montata la Sensor Bar)
8. per le batterie
 - a. Rilevamento dei valori di tensione alle batterie interfacciate alla Sensor Bar

9. per i carica batterie
 - a. Rilevamento dei valori di tensione in uscita ai carica batterie

Auto, Cingolato 1, Cingolato 2, Rover

1. Prova accensione
2. Prova movimento in varie direzioni e frenata
3. Prova di spegnimento di emergenza
4. Rilevamento dei valori di tensione alle batterie
5. Prova movimento con radiocomando
6. Prova di lettura da can-bus dei dati forniti dai sensori montati a bordo dei veicoli
7. per le batterie
 - o Rilevamento dei valori di tensione alle batterie dei veicoli
8. per i carica batterie
 - o Rilevamento dei valori di tensione in uscita ai carica batterie

Braccio meccanico 1 e Braccio Meccanico 2

9. Prova accensione
10. Prova movimento in varie direzioni
11. per le batterie
 - o Rilevamento dei valori di tensione alle batterie dei veicoli
12. per i carica batterie
 - o Rilevamento dei valori di tensione in uscita ai carica batterie

Al termine delle suddette verifiche sarà redatto il “Verbale di verifica di conformità della fornitura” in contraddittorio con il Fornitore.

Nel caso di esito negativo il Fornitore dovrà eliminare, entro 30 giorni solari, i vizi accertati. Test e verifiche saranno ripetuti e ad ulteriore esito negativo saranno applicate le penali, fino alla risoluzione del contratto, come previsto dagli ulteriori documenti di gara e dalle disposizioni di legge applicabili *ratione temporis*.

16 PENALI

Ai sensi dell'art. 126 del D. Lgs 36/2023 è prevista l'applicazione di penali per il ritardo, da parte dell'appaltatore, nelle tempistiche di esecuzione delle prestazioni contrattuali previste nel presente capitolato agli artt. 11.1.20 "Assistenza e 14.1 "Tempi del Progetto".

Per ogni giorno solare di ritardo sarà applicata una penale pari allo 0,3 per mille dell'ammontare netto contrattuale.

L'importo totale delle penali applicate non potrà superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione nel pagamento immediatamente successivo che ne ha determinato l'applicazione.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il diritto della Stazione appaltante al risarcimento dei danni ed oneri ulteriori sopportati a causa del ritardo e per gli interventi in danno che fosse obbligata ad effettuare.

17 BREVETTI E DIRITTO D'AUTORE

La società aggiudicataria assume ogni responsabilità in caso di uso di dispositivi o di adozione di soluzioni tecniche o di altra natura che violino diritti di brevetto per invenzioni, modelli industriali e marchi), diritti d'autore ed in genere di privativa altrui. La società aggiudicataria assume a proprio carico tutti gli oneri derivanti da eventuali azioni legali, esperite nei confronti dell'Università in relazione alle apparecchiature fornite e ad i software concessi in uso, e quindi deve tenere indenne l'Università stessa dalle spese eventualmente sostenute per la propria difesa in giudizio, nonché dalle spese e dai danni a cui venga condannata con sentenza passata in giudicato. Resta fermo il risarcimento del danno ulteriore.