

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)**

**Missione 4 - Componente 2 - Investimento 1.4**

**“Potenziamento strutture di ricerca e creazione di ‘campioni nazionali di R&S’ su alcune Key Enabling Technologies”**

**Finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU**

**Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile (CNMS)**

D.D. n. 1033 del 17.06.2022

Progetto: Flagship 2024 -SISTER – CUP: E63C22000930007

**ALLEGATO Lotto 2 – Specifiche Tecniche**

**PROCEDURA APERTA CON APPLICAZIONE DEL CRITERIO DELL'OFFERTA ECONOMICAMENTE PIÙ VANTAGGIOSA INDIVIDUATA SULLA BASE DEL MIGLIOR RAPPORTO QUALITÀ PREZZO, AI SENSI DEGLI ARTT. 71 E 108 COMMA 1 DEL D.LGS. N. 36/2023 S.M.I. AVENTE AD OGGETTO L'ACQUISTO DI BENI E ATTREZZATURE SCIENTIFICHE COSTITUITI DALLA REALIZZAZIONE DI UN VEICOLO ELETTRICO PROTOTIPALE STRUMENTATO, P.A.R.T.E.N.O.P.E. (PARTICULATE ANALYSIS RESEARCH ON TIRE EMISSIONS AND OPTIMIZATION POLLUTION IN THE ENVIRONMENT)**

**Titolo: DINAMICA DEL VEICOLO**

Descrizione: Specifiche Tecniche per la fornitura di sensori per il monitoraggio delle grandezze di dinamica del veicolo.

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Responsabile Scientifico del Progetto   | Prof. Andrea Genovese        |
| Responsabile Unico del Progetto         | Dott.ssa Carmela Procacci    |
| Supporto al RUP                         | Sig. Biagio Scotto D'Abbusco |
| Direttore dell'Esecuzione del Contratto | Dott. Francesco Lanza        |

## **ABSTRACT**

Il presente Lotto prevede l'acquisizione di un insieme di sensori avanzati e dispositivi di misurazione destinati all'installazione on-board per il monitoraggio delle dinamiche veicolari e delle condizioni operative degli pneumatici. Le forniture includono sensori di coppia per semiassi, dispositivi per il monitoraggio dell'assetto degli pneumatici, sensori laser ad alta frequenza, ricevitori wireless e componenti associati per la misurazione di parametri chiave come accelerazione, coppia, pressione e temperatura.

Gli strumenti richiesti saranno integrati in un sistema di bordo per la raccolta di dati in tempo reale durante test e simulazioni operative. L'obiettivo è approfondire l'influenza dei principali parametri della dinamica del veicolo sull'usura di pneumatici e freni.

## Indice dei contenuti

|   |    |
|---|----|
| <b>Abbreviazioni e acronimi</b> .....   | 5  |
| <b>Termini tecnici e definizioni</b> .....  | 5  |
| <b>1. Introduzione alla Fornitura Richiesta</b> .....   | 6  |
| <b>2. Requisiti Tecnici per la Fornitura</b> .....  | 7  |
| <b>2.1 Sistemi per la misura della coppia ai semiassi</b> .....                                     | 7  |
| <b>2.2 Sensore Vettoriale per la ruota / Sensore Angolo di Sterzata</b> .....                       | 8  |
| <b>2.3 Sensore per la velocità longitudinale e laterale</b> .....                                   | 9  |
| <b>2.4 Sensori Laser</b> .....  | 10 |
| <b>2.5 Ricevitori CAN</b> .....   | 11 |
| <b>2.6 Sensori per la misurazione della pressione, umidità e temperatura dello pneumatico</b> ..... | 11 |
| <b>2.7 Ricevitori Wireless</b> .....  | 12 |
| <b>2.8 Sensori di Temperatura a Infrarossi</b> .....  | 12 |
| <b>2.9 Dispositivo per elaborazione di segnali provenienti da Sensori</b> .....                     | 13 |
| <b>2.10 Batteria Ausiliaria</b> .....   | 14 |
| <b>2.11 Accessori Batteria Ausiliaria</b> .....   | 15 |
| <b>3. Servizi di formazione, affiancamento e assistenza in garanzia</b> .....                       | 15 |

## Indice delle Figure

|  |   |
|--|---|
| Figura 1. Schema indicativo dell'equipaggiamento della sensoristica VD ..... | 6 |
|--|---|

## Indice delle Tabelle

|   |    |
|---|----|
| Tabella 1. Forniture Richieste.....   | 6  |
| Tabella 2. Caratteristiche Tecniche Ricevitore Wireless per Sistema di misura della coppia ai semiassi..... | 7  |
| Tabella 3. Caratteristiche Tecniche Sensore Vettoriale per la ruota.....                                    | 8  |
| Tabella 4. Caratteristiche Tecniche Sensore Angolo di Sterzata .....  | 9  |
| Tabella 5. Caratteristiche Tecniche sensore per la velocità longitudinale e laterale .....                  | 9  |
| Tabella 6. Caratteristiche Tecniche Sensori Laser.....  | 10 |
| Tabella 7. Caratteristiche Tecniche Ricevitori CAN .....  | 11 |
| Tabella 8. Caratteristiche Tecniche Sensori TPMS.....   | 11 |
| Tabella 9. Caratteristiche Tecniche Ricevitori Wireless.....  | 12 |
| Tabella 10. Caratteristiche Tecniche Sensore di Temperatura a Infrarossi.....                               | 12 |
| Tabella 11. Caratteristiche Tecniche Batteria Ausiliaria.....   | 14 |
| Tabella 12. Caratteristiche Tecniche Inverter.....  | 14 |

## Abbreviazioni e acronimi

| Acronimo | Descrizione                                  |
|----------|--|
| UniNA    | Università degli studi di Napoli Federico II |
| DII      | Dipartimento di Ingegneria Industriale       |

## Termini tecnici e definizioni

| Termine | Definizione   | Acronimo |
|---------|---|----------|
| Sito    | Dipartimento di Ingegneria Industriale<br>edificio 4, via Claudio 21, 80125 NAPOLI,<br>dell'Università degli Studi di Napoli<br>Federico II |          |

### 1. Introduzione alla Fornitura Richiesta

Il presente lotto si concentra sulla fornitura di un sistema integrato di sensori e dispositivi per il monitoraggio avanzato delle dinamiche veicolari e delle caratteristiche operative degli pneumatici, che sarà equipaggiato su un veicolo di ricerca dal vincitore del Lotto 3. I sensori sono distribuiti in tre macroaree, come visualizzato al solo scopo qualitativo in Figura 1:

- nella zona delle ruote e dei semiassi, per monitorare le variazioni di temperatura e le forze scambiate con il suolo;
- sulla carrozzeria;
- all'interno dell'abitacolo, per acquisire i dati relativi alla sensoristica installata.

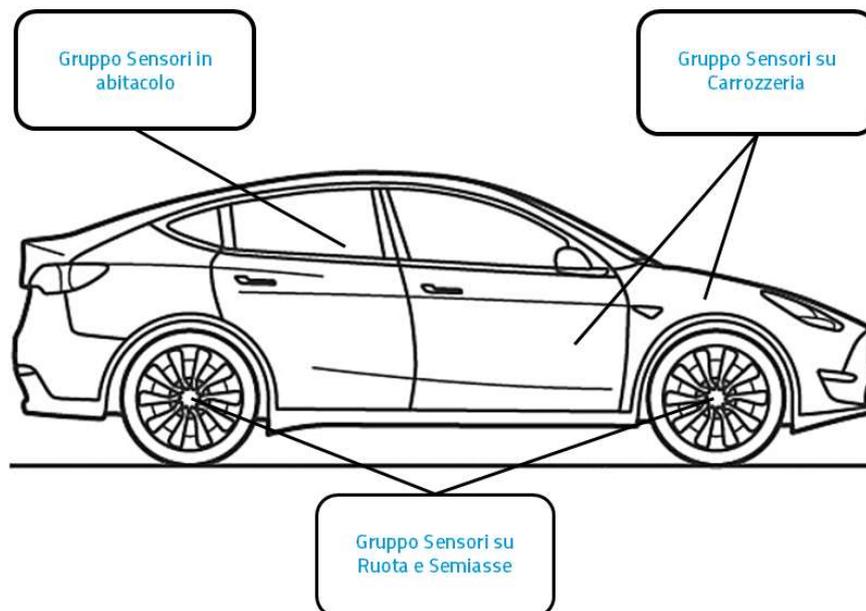


Figura 1. Schema indicativo dell'equipaggiamento della sensoristica VD

Le forniture richieste includono sensori di coppia, dispositivi per il monitoraggio dell'assetto e del comportamento dinamico degli pneumatici, nonché sensori per la misura della temperatura e pressione, laser ad alta frequenza e ricevitori wireless.

Questi strumenti sono progettati per essere installati a bordo del veicolo, al fine di raccogliere dati critici durante i test su strada. L'obiettivo è garantire la compatibilità tra le misure rilevate dai dispositivi e i modelli della dinamica del veicolo.

Di seguito vengono riportate in Tabella 1 le Forniture richieste.

Tabella 1. Forniture Richieste

| Paragrafo | Dispositivo  | n° |
|-----------|--|----|
| 2.1       | Sistema per la misura della coppia ai semiassi               | 2  |
| 2.2       | Sensore Vettoriale per la ruota / Sensore Angolo di Sterzata | 1  |

|      |  |   |
|------|--|---|
| 2.3  | Sensore per la velocità longitudinale e laterale                                   | 1 |
| 2.4  | Sensori Laser  | 2 |
| 2.5  | Ricevitori CAN   | 2 |
| 2.6  | Sensori per la misurazione della pressione, umidità e temperatura dello pneumatico | 8 |
| 2.7  | Ricevitori Wireless  | 2 |
| 2.8  | Sensori di Temperatura a Infrarossi  | 8 |
| 2.9  | Dispositivo per elaborazione di segnali provenienti da Sensori                     | 1 |
| 2.10 | Batteria Ausiliaria e Inverter   | 2 |
| 2.11 | Accessori Batteria Ausiliaria  | 2 |

## 2. Requisiti Tecnici per la Fornitura

Gli strumenti descritti in questa sezione dovranno rispettare rigorosamente le specifiche tecniche richieste e garantire la loro integrazione funzionale nel sistema complessivo. La loro installazione on-board consentirà la raccolta in tempo reale di parametri essenziali come accelerazione, coppia, temperatura, pressione e altri dati dinamici, favorendo l'analisi delle prestazioni e dei comportamenti del veicolo in condizioni operative reali.

### 2.1 Sistemi per la misura della coppia ai semiassi

Fornitura di n.2 coppie di Sistemi per la misura della coppia ai semiassi.

#### Requisito 000.

È richiesta la Fornitura di un Kit comprensivo di estensimetro, da applicare in corrispondenza dell'asse, e dei ricevitori Wireless da abbinare ad esso. I dispositivi devono avere caratteristiche Tecniche come riportato nei seguenti Requisiti o equivalenti al prodotto WDAS-SG600 2.0 della Easting.

#### Requisito 001.

L'Amplificatore Wireless del Kit fornito deve rispettare le Caratteristiche Tecniche descritte dalla seguente Tabella 2:

Tabella 2. Caratteristiche Tecniche Ricevitore Wireless per Sistema di misura della coppia ai semiassi

|                              | Unità di misura      |
|------------------------------|----------------------|
| <b>Trasmissione Dati</b>     | Wireless 2.4GHz band |
| <b>Voltaggio</b>             | 2.5 VDC              |
| <b>Temperatura Operativa</b> | -25 ÷ +85 °C         |

### Requisito 002.

Il vincitore del Lotto 2 sarà responsabile della presa in carico dei semiassi anteriore destro e posteriore destro del veicolo forniti dal vincitore del Lotto 3. Il vincitore del Lotto 2 sarà poi incaricato di installare i sensori di misura di coppia sui semiassi e di restituire le parti così modificate al vincitore del Lotto 3.

### 2.2 Sensore Vettoriale per la ruota / Sensore Angolo di Sterzata

Fornitura di n.1 Sensore Vettoriale per la ruota, , comprensivo di processore e n.1 base di montaggio, oppure, in alternativa, di n.1 Sensore per la misurazione dell'Angolo di sterzata e relativa base di montaggio.

Il sistema serve per misurare le coordinate spaziali e di direzione della ruota del veicolo. Il sensore deve essere in grado di misurare le coordinate spaziali in un sistema di coordinate relativo al veicolo quali: angolo di sterzata, campanatura, movimento x, movimento y e movimento z, la velocità della ruota.

### Requisito 003.

Il Sensore Vettoriale per la ruota deve rispettare le caratteristiche Tecniche elencate di seguito in Tabella 3, o equivalenti al prodotto CRV4A11 (18012339) di Kistler:

Tabella 3. Caratteristiche Tecniche Sensore Vettoriale per la ruota

|  | Unità   |
|--|---|
| <b>Numero di Assi</b>                      | 5   |
| <b>Resistenza Esterna</b>                  | Spruzzi d'acqua, olio motore e antigelo   |
| <b>Intervallo di Temperatura Operativa</b> | -20°C ÷ +60°C   |
| <b>Alimentazione</b>                       | 10 - 28 V   |
| <b>Range di Misurazione</b>                | Asse X: ±150 mm<br>Asse Y: ±150 mm<br>Asse Z: ±200 mm<br>Camber: ±10°<br>Angolo di Sterzo: ±45° |
| <b>Accuratezza</b>                         | Asse X: ±1 mm<br>Asse Y: ±0.7 mm<br>Asse Z: ±1 mm<br>Camber: ±0.2°<br>Angolo di Sterzo: ±0.1°   |
| <b>Trasferimento Dati</b>                  | USB 2.0   |
| <b>Interfaccia CAN</b>                     | 2.0B  |
| <b>Peso</b>                                | 12 Kg con base di montaggio   |
| <b>Protezione</b>                          | Sensori: IP67<br>Elettronica: IP30  |

### Requisito 004.

La Base di montaggio deve garantire il fissaggio sicuro del sensore sopra descritto, mediante un sistema a ventosa a 4 punti sulla carrozzeria del veicolo.

#### Requisito 005.

In alternativa al Sensore Vettoriale per la ruota, è richiesta la fornitura di un Sensore per la misura del Momento d'inerzia, dell'angolo di sterzata e della velocità di sterzata da applicare in corrispondenza dello sterzo, con caratteristiche tecniche elencate in Tabella 4, o equivalenti a quelle del prodotto 5612A1111 di Kistler:

Tabella 4. Caratteristiche Tecniche Sensore Angolo di Sterzata

|                                    | Unità di misura  |
|------------------------------------|--|
| <b>Momento di inerzia di massa</b> | 80 kg*cm <sup>2</sup>  |
| <b>Frequenza di misurazione</b>    | 1000 Hz  |
| <b>Momento di Sterzata</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Range di Misurazione: <math>\pm 50 \text{ N*m}</math>;</li> <li>• Overload: <math>\pm 100 \text{ N*m}</math> (coppia)<br/><math>\pm 150 \text{ N*m}</math> (momento flettente);</li> </ul>  |
| <b>Angolo di sterzata</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Range di Misurazione: <math>\geq \pm 1,250^\circ</math>;</li> <li>• Velocità di Sterzata: <math>\leq 2,000^\circ/\text{s}</math>; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risoluzione: <math>0.015^\circ</math>;</li> <li>• Accuratezza: <math>\pm 0.1^\circ</math></li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Power</b>                       | 10-28 V, <20 W   |
| <b>Temperatura Operativa</b>       | -20 ÷ 80 °C  |
| <b>Interfaccia CAN</b>             | 2.0B   |
| <b>Output</b>                      | USB, Ethernet, DTI   |
| <b>Cavo del Sensore</b>            | 5 m  |

#### Requisito 006.

È richiesta, per il Requisito precedente, la fornitura di n.1 base di montaggio per fissare lo statore al parabrezza.

### 2.3 Sensore per la velocità longitudinale e laterale

Fornitura di n.1 Sensore per una misurazione diretta e senza slittamento della velocità longitudinale e laterale, nonché dell'angolo di slittamento laterale del veicolo. È richiesta anche la fornitura di n.1 base di montaggio.

#### Requisito 007.

Il sensore deve rispettare le caratteristiche Tecniche descritte di seguito in Tabella 5, o equivalenti a quelle del prodotto Correvit S-Motion (2055A1121111) di Kistler:

Tabella 5. Caratteristiche Tecniche sensore per la velocità longitudinale e laterale

|                                    | Unità    |
|------------------------------------|----------|
| <b>Velocità massima rilevabile</b> | 400 km/h |

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Lunghezza del cavo</b>        | 5 m                                |
| <b>Range di Accelerazione</b>    | ±18 g                              |
| <b>Range Distanza di Lavoro</b>  | 350 ÷ 100 mm                       |
| <b>Frequenza di Misurazione</b>  | 500 Hz                             |
| <b>Angolo di deriva</b>          | ±30 ° (±0.01 ° risoluzione)        |
| <b>Velocità angolare</b>         | ±300 °/s                           |
| <b>Interfaccia CAN</b>           | 2.0B                               |
| <b>Vibrazione</b>                | 10 g<br>10 – 150 Hz                |
| <b>Tensione di Alimentazione</b> | 10 - 28 V, 42 W                    |
| <b>Resistenza Esterna</b>        | Sensori: IP67<br>Elettronica: IP40 |
| <b>Temperatura Operativa</b>     | -25 ÷ 50 °C                        |
| <b>Trasferimento Dati</b>        | USB 2.0 ed Ethernet                |

#### Requisito 008.

Il gancio per unità di montaggio deve consentire il posizionamento del sensore descritto sulla carrozzeria del veicolo.

#### 2.4 Sensori Laser

Fornitura di n.2 Sensori Laser per la misurazione della distanza e di n.2 supporti di fissaggio.

#### Requisito 009.

I Sensori richiesti dovranno rispettare le caratteristiche Tecniche descritte di seguito in Tabella 6:

Tabella 6. Caratteristiche Tecniche Sensori Laser

|                               | <b>Unità di misura</b>            |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Range di misurazione</b>   | 125 ÷ 625 mm                      |
| <b>Risoluzione</b>            | 0.2 mm                            |
| <b>Linearità</b>              | ±0.2%                             |
| <b>Range di campionamento</b> | 0.3 – 8 kHz                       |
| <b>Tipologia Sorgente</b>     | Laser: 3R (EC608251), Power <5 mW |
| <b>Lunghezza d'onda</b>       | 660 nm                            |
| <b>Interfaccia CAN</b>        | 2.0B                              |
| <b>Power</b>                  | 10 – 28 V, 1.5 W (12V)            |
| <b>Temperatura Operativa</b>  | -5 ÷ +60 °C                       |
| <b>Protezione</b>             | IP67                              |
| <b>Dimensioni</b>             | ≤ 100x20x40 mm                    |
| <b>Peso</b>                   | ≤ 155 g                           |

### Requisito 010.

I supporti di fissaggio devono garantire un montaggio a ventosa a 3 punti sulla portiera del veicolo.

### 2.5 Ricevitori CAN

Fornitura di n.2 Ricevitori CAN con antenna integrata.

### Requisito 011.

I ricevitori CAN devono permettere la trasmissione di informazioni tra le diverse unità elettroniche, come i sensori e le centraline, con caratteristiche Tecniche descritte di seguito in Tabella 7:

Tabella 7. Caratteristiche Tecniche Ricevitori CAN

|                               | Unità di misura         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>CAN type</b>               | 2.0A o 2.0B             |
| <b>Velocità</b>               | Da 250 k a 1 M bps      |
| <b>Frequenza RF</b>           | 433 MHz                 |
| <b>Sensibilità Ricevitore</b> | -112 dBm                |
| <b>Power</b>                  | Da 6 a 16 V, 45mA (12V) |
| <b>Dimensioni</b>             | ≤ 67x30x16 mm           |
| <b>Protezione</b>             | IP64                    |
| <b>Temperatura Operativa</b>  | -20 ÷ +85 °C            |

### 2.6 Sensori per la misurazione della pressione, umidità e temperatura dello pneumatico

Fornitura di n.8 Sensori per sistemi TPMS per la misura della pressione, umidità e temperatura dello pneumatico.

### Requisito 012.

I Sensori devono rispettare le caratteristiche Tecniche descritte di seguito in Tabella 8:

Tabella 8. Caratteristiche Tecniche Sensori TPMS

|   | Unità               |
|---|---------------------|
| <b>Intervallo Temperatura Carcassa</b>  | 0°C ÷ 200°C         |
| <b>Intervallo Temperatura Cerchione</b> | 0°C ÷ 150°C         |
| <b>Lunghezza d'onda</b>                 | 8 - 14 µm           |
| <b>Risoluzione Termica</b>              | 0.1°C               |
| <b>Intervallo di Pressione</b>          | 800 ÷ 9000 mbar     |
| <b>Risoluzione di Pressione</b>         | 4 mbar              |
| <b>Temperatura Operativa</b>            | -20 ÷ 125 °C        |
| <b>Peso</b>                             | ≤ 24 g              |
| <b>Dimensioni</b>                       | ≤ 55.6x24.7x22.5 mm |

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Protezione</b> | IP42           |
| <b>Batteria</b>   | 3.6 V, 400 mAh |

## 2.7 Ricevitori Wireless

Fornitura di n.2 Ricevitori Wireless generici.

### Requisito 013.

I Ricevitori devono avere una velocità di campionamento variabile fino a 200 Hz con caratteristiche Tecniche riportate in Tabella 9:

Tabella 9. Caratteristiche Tecniche Ricevitori Wireless

|                              | Unità di misura             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>Velocità</b>              | 1 Mbps                      |
| <b>Frequenza</b>             | 1 Hz, 10Hz, 50 Hz, 100 Hz   |
| <b>Frequenza RF</b>          | 868 MHz / 902 MHz / 920 MHz |
| <b>Sensibilità</b>           | -112 dBm                    |
| <b>Power</b>                 | Da 6 a 16 V, 45 mA          |
| <b>Dimensioni</b>            | ≤ 66 x 30 x 16 mm           |
| <b>Peso</b>                  | ≤ 20 g                      |
| <b>Protezione</b>            | IP64                        |
| <b>Temperatura Operativa</b> | - 20 ÷ + 85 °C              |
| <b>CAN type</b>              | 2.0 A 0 2.0 B               |

## 2.8 Sensori di Temperatura a Infrarossi

Fornitura di n.8 Sensori di Temperatura ad Infrarossi per dischi freno.

### Requisito 014.

I Sensori di Temperatura devono permettere la rilevazione della Temperatura dei dischi freno con tecnologia a Infrarossi. Le caratteristiche Tecniche sono riportate di seguito in Tabella 10:

Tabella 10. Caratteristiche Tecniche Sensore di Temperatura a Infrarossi

|                                | Unità          |
|--------------------------------|----------------|
| <b>Range</b>                   | 0°C ÷ 800°C    |
| <b>Distanza di Misurazione</b> | 30 - 150 mm    |
| <b>Lunghezza d'onda</b>        | 8 a 14 μm      |
| <b>Emissività</b>              | 99%            |
| <b>Alimentazione</b>           | 5 V DC, 1.5 mA |
| <b>Temperatura Operativa</b>   | 0 ÷ 40 °C      |
| <b>Protezione</b>              | IP64           |

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| <b>Dimensioni</b> | ≤ 20x16x12 mm |
| <b>Peso</b>       | ≤ 26 g        |

## 2.9 Dispositivo per elaborazione di segnali provenienti da Sensori

Fornitura di n.1 dispositivo di acquisizione, elaborazione e raccolta di segnali provenienti da sensori con relativi moduli di acquisizione descritti nei seguenti Requisiti.

### **Requisito 015.**

Il dispositivo di acquisizione, elaborazione e raccolta di segnali provenienti da sensori deve disporre di 9 slot di espansione e supportare dagli 8 ai 216 canali. Il dispositivo deve avere caratteristiche Tecniche equivalenti al prodotto Simcenter SCADAS Recorder 9-slot mainframe (SCR2E09).

### **Requisito 016.**

Per l'acquisizione ed elaborazione di segnali provenienti dai ricevitori CAN, sono richiesti n.1 moduli di acquisizione con caratteristiche equivalenti al prodotto SCM Quad CAN and CAN FD bus interface fornito da Siemens (SCM-CN4-II).

### **Requisito 017.**

Fornitura di n.1 moduli di acquisizione per segnali provenienti da sensori NVH, con caratteristiche Tecniche equivalenti al prodotto SCM 8-ch NVH di Siemens (SCM-VB8II-RT).

### **Requisito 018.**

Fornitura di n.1 moduli di acquisizione dati per la rilevazione della temperatura tramite sensori RT, con caratteristiche Tecniche equivalenti al prodotto SCM 8-ch RT di Siemens (SCM-T8A-RT).

### **Requisito 019.**

Fornitura di n.1 Tablet per la connessione remota al dispositivo descritto.

### **Requisito 020.**

È richiesta la fornitura di un Software per analisi di test rumori, test vibrazioni e test sulla durata. Il Software deve includere un driver per la comunicazione con i segnali in uscita dal dispositivo di acquisizione, elaborazione e raccolta di segnali descritto al Requisito 015 e offrire funzionalità di modifica ed elaborazione delle tracce temporali. La licenza d'uso di tale software dovrà avere una validità minima di due anni a far tempo dalla data del certificato di regolare esecuzione della fornitura.

### **Requisito 021.**

È richiesta la fornitura di un Software per la configurazione e la gestione dei canali di acquisizione per il dispositivo descritto al Requisito 015. La licenza d'uso di tale software dovrà avere una validità minima di due anni a far tempo dalla data del certificato di regolare esecuzione della fornitura.

### **Requisito 022.**

È richiesta la fornitura di un Software che permetta il controllo e la gestione dei test tramite un Tablet (Requisito 019). L'applicazione deve permettere la comunicazione di quest'ultimo con il dispositivo di acquisizione ed elaborazione dei segnali via Bluetooth o Wi-Fi, consentendo la gestione dei test e la loro visualizzazione in tempo reale. La licenza d'uso di tale software dovrà avere una validità minima di due anni a far tempo dalla data del certificato di regolare esecuzione della fornitura.

## 2.10 Batteria Ausiliaria

Fornitura di n.1 Batteria Ausiliaria per alimentare il funzionamento dei dispositivi forniti dal vincitore del Lotto 1, in particolare: il dispositivo di analisi particolato in Real Time, della relativa Pompa, del FAN di aspirazione e dei sensori VD del presente Lotto.

### Requisito 023.

La Batteria deve avere le caratteristiche riportate in Tabella 11:

Tabella 11. Caratteristiche Tecniche Batteria Ausiliaria

|                  | Unità di misura |
|------------------|-----------------|
| <b>Tipologia</b> | LiFePO4         |
| <b>Power</b>     | 12V, 7 kWh      |
| <b>Durata</b>    | 6 – 8 ore       |

### Requisito 024.

La Batteria Ausiliaria deve possedere una certificazione RoHS2 - 2011-65/UE.

### Requisito 025.

Deve essere prevista la presenza di n.1 Inverter nel caso in cui le componenti da alimentare abbiano un funzionamento in corrente alternata, con caratteristiche tecniche riportate in Tabella 12:

Tabella 12. Caratteristiche Tecniche Inverter

|                                | Unità di misura |
|--------------------------------|-----------------|
| <b>Power</b>                   | ≥ 1 kW          |
| <b>AC OUTPUT</b>               | 240 VAC         |
| <b>DC INPUT</b>                | 12              |
| <b>Tipo di Presa in Uscita</b> | Schuko          |

L'inverter deve prevedere il collegamento di una multipresa per consentire l'alimentazione di tutti i dispositivi del sistema da alimentare.

### Requisito 026.

L'inverter deve possedere una certificazione RoHS2 - 2011-65/UE.

## **2.11 Accessori Batteria Ausiliaria**

Fornitura di n.1 Sistema di monitoraggio avanzato dello stato della Batteria e di n.1 Caricatore rapido.

### **Caratteristica 1.**

Il sistema per il monitoraggio dello stato della Batteria deve fornire lo stato di carica della Batteria e della potenza assorbita, con la possibilità di controllare da remoto tramite un'applicazione dedicata, le caratteristiche appena descritte.

### **Caratteristica 2.**

Il caricatore rapido deve garantire tempi di ricarica ridotti della Batteria in completa sicurezza.

## **3. Servizi di formazione, affiancamento e assistenza in garanzia**

### **Requisito 027.**

È richiesta una formazione della durata minima di due giorni, finalizzata al trasferimento delle competenze necessarie per l'installazione e l'utilizzo della strumentazione oggetto della fornitura. Costituirà un elemento migliorativo l'estensione della durata della formazione e l'integrazione di giornate di affiancamento in pista.

### **Requisito 028.**

La garanzia deve essere di durata non inferiore ai tempi rispettivamente previsti per le singole apparecchiature, salvo il maggior periodo offerto dalla ditta ed accettato in sede di gara, a far tempo dalla data del certificato di regolare esecuzione della fornitura.