

**FORNITURA DI STRUMENTAZIONE MULTISENSORISTICA PER LA RETE INQUINAMENTO E IDRICA E PER LA STAZIONE DI TESTING HARVESTER DEL LABORATORIO DI MISURE PRESSO IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA**

NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
Lotto 1	Anemometri ultrasuoni triassiali e sistema di acquisizione (Rete Inquinamento)	Specifiche Anemometro ultrasuoni triassiale (tipo Windmaster): <u>Velocità del vento</u> (intervallo di misura non inferiore a 0-45 m/s; risoluzione non inferiore a 0,01 m/s; accuratezza $\pm 1.5\%$ RMS @ 12 m/s); <u>Direzione del vento</u> (intervallo di misura 0-359°; risoluzione non inferiore a 0.1° con accuratezza di 2° @ 12 m/s); <u>Temperatura</u> (intervallo di misura da -40°C a +70°C; risoluzione non inferiore a 0.01°C con accuratezza da -20°C a +30°C $\pm 2^\circ$ ); <u>Velocità del suono</u> (intervallo 300-370 m/s; risoluzione non inferiore a 0.01 m/s con accuratezza $\pm 0.5\%$ @ 20°C); <u>Frequenza di campionamento</u> (20 Hz con intervalli di misura a 1,2,4,8,10,16 e 20 Hz; unità di misura m/s, mph, kph, knots, ft/min; formato UVM o potere, media flessibile 0-3600s); <u>Uscita seriale</u> (RS232, 422, 485 fino a 26 anemometri; protocollo di uscita seriale di tipo continuo; velocità di trasmissione da 2400 a 115200 Baud; formato ASCII); <u>Alimentazione</u> (9-30 VDC 30mA @ 12m/s); <u>Requisiti ambientali</u> (classe di protezione involucro esterno IP65; Intervallo di temperatura da -40°C a +70°C; intervallo di umidità da <5% a 100% RH; operatività garantita con pioggia fino a 300 mm/hr; montaggio su flangia).	3
		Specifiche Sistema di acquisizione e memorizzazione dati anemometrici (tipo Metstream): <u>Interfaccia esterna</u> (permette di collegare sensori con uscita RS232/422/485 con morsetteria innestabile ad una rete ethernet formato 8P6C con velocità non inferiore a 10/100base-T); <u>Uscite</u> (capacità di memorizzazione dati non inferiore a 8GB; piattaforma hardware LINUX; sincronizzazione dell'orologio in tempo reale; protocolli PTP e NTP supportati su ethernet); <u>Caratteristiche elettriche</u> (requisiti di potenza 9-30 VDC, 2Watts max a 12 VDC per lo strumento, 6 Watts max a 12 VDC incluso il sensore; Potenza su Ethernet IEEE 802.2af-2003; Massima velocità di input dei dati 20Hz); <u>Requisiti ambientali</u> (Intervallo di temperatura da -40°C a +70°C; intervallo di umidità da <5% a 95% RH). Specifiche Sostegno verticale per anemometro: elemento verticale in acciaio adatto al sostegno di un anemometro del tipo WindMaster. Specifiche Cavo di collegamento per anemometro: cavo ad uso esterno di lunghezza non inferiore a 20m con conduttori "twisted pairs" a doppia schermatura e calza BEDFOIL con conduttore di contatto e completo di connettore lato anemometro.	4
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
Lotto 2	Trasduttori di pressione differenziale (Rete Inquinamento)	Specifiche Trasduttori di pressione differenziale (tipo Sotra 2641-2R5W-B-2D-T1-E): <u>Campo di misura bidirezionale</u> da 0 a 0.25" W.C.; <u>Dati statici</u> (uscita in tensione da 0 a 5 VDC con impedenza in uscita pari a 100 ohm ed uscita bidirezionale a pressione nulla pari a 2.5 VDC); <u>Terminale elettrico a 5 pin</u> ; <u>Prestazioni</u> (accuratezza non inferiore a $\pm 0.4\%$ FS; non linearità BFSL $\pm 0.38\%$ FS; isteresi 0.10% FS); <u>Effetti termici</u> (campo di temperatura da -18 a +65°C; pressione massima 10 PSI; sovrappressione fino a 10 PSI, stabilità a lungo termine 0.5%FS/anno); <u>Dati ambientali</u> (temperatura operativa da -18° a +79°C; temperatura di registrazione da -54° a +121°C).	16
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
Lotto 3	rete sensori wireless per la rilevazione del traffico veicolare e pedonale tramite lettura bluetooth e wi-fi cellulari (Rete Inquinamento)	sensore portatile per la rilevazione (conteggio) dei mac-address Bluetooth e WIFI di dispositivi presenti nel raggio di azione del dispositivo; registrazione dati in cloud con relativo accesso garantito per 3 anni per la visione ed il download dei dati (in formato .txt e/o .xls) sia "raw" che eventualmente in forma pre-elaborata/aggregata; alimentazione del sensore di tipo multi-source (batteria tampone e corrente da rete a 220 v 50-60 Hz). La configurazione ed un breve corso di training (anche a distanza) di tutta la strumentazione fornita e delle sue funzionalità deve essere compresa nella fornitura.	6
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
Lotto 4	Stazione meteorologica (Rete Inquinamento)	Stazione meteorologica con trasmissione dati wireless tra il gruppo dei sensori esterni e la console di acquisizione e di interfacciamento con la rete LAN, con capacità di trasmissione dei dati sino ad almeno 200 m di distanza (in assenza di ostacoli). La stazione deve essere comprensiva dei seguenti sensori per la misura in ambiente esterno: termometro, igrometro, pluviometro, anemometro (direzione ed intensità), radiometri per radiazione solare globale e frazione ultravioletta, barometro. Il pluviometro deve avere una risoluzione 0.2 mm ed essere dotato di geometria studiata per mantenere inalterata la qualità della misura pluviometrica in condizioni di vento forte. Il sensore termico deve essere caratterizzato da una precisione di $\pm 0.3^\circ\text{C}$ sull'intera scala di misura; il sensore igrometrico deve essere caratterizzato da una precisione di $\pm 2\%$ sull'intera scala di misura. I sensori termo-igrometrici devono essere alloggiati in uno schermo passivo a piattini di colore bianco ad elevata efficienza schermante. Il gruppo dei sensori esterni deve essere totalmente autonomo dal punto di vista dell'alimentazione elettrica (alimentazione a cella solare). Console interna per la visualizzazione in tempo reale dei dati rilevati dalla sensoristica esterna. Software dedicato e Datalogger Software dedicato avente capacità di archiviazione dati (creazione database), post-elaborazione dati (per il calcolo di parametri derivati) e di settaggio dell'intervallo di campionamento dei dati (a partire da campionamento ogni singolo minuto). Datalogger per archiviazione temporanea dati, caratterizzato da interfaccia IP con la rete Internet. Installazione e configurazione software ed apparecchiatura tutta.	3
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
Lotto 5	Attrezzatura eye tracking e rilievo parametri fisiologici (Rete Inquinamento)	Il sistema di cui si richiede l'acquisto è composto da: Sottosistema 1 per il rilievo dei parametri fisiologici quali EEG ed ECG, della posizione dei pedali dell'acceleratore e del freno, dell'accelerazione longitudinale, dell'angolo di sterzo e della posizione gpe; Sottosistema 2 per il rilievo del punto di fissazione oculare ed elaborare le informazioni raccolte; Software in grado di acquisire, sincronizzare, elaborare e visualizzare in maniera combinata i dati raccolti (anche in formato video). Nel seguito si indicano i requisiti minimi per quanto richiesto. Sottosistema 1 Questo sottosistema dovrà essere composto dai seguenti componenti: modulo per l'acquisizione dei dati sia wired che wireless, con: 16 canali, frequenza di campionamento massima non minore di 200 k per secondo risoluzione non minore di 16 bits, accuratezza in % FSR non minore a 0.003; moduli wireless, trasmettitore e ricevitore, per ECG; moduli wireless, trasmettitore e ricevitore, per EEG; elettrodi per ecg ed eeg; basi adesive per elettrodi; workstation portatile digitale su struttura Laptop di ultima generazione con caratteristiche minime: Processore Intel I7 settima generazione, 16GB RAM, ssd 512, Masterizzatore DVD-R/RW, Monitor 17.3" WIDE, Sistema Operativo Windows based, interfaccia di rete Gbit, tastiera e mouse wireless; possibilità di inserire un modulo* amovibile per il rilievo della posizione del pedale dell'acceleratore o collegamento all'unità di acquisizione dati; possibilità di inserire un modulo* amovibile per il rilievo della posizione del pedale del freno e collegamento all'unità di acquisizione dati; possibilità di inserire un modulo* amovibile per il rilievo dell'angolo di sterzo e collegamento all'unità di acquisizione dati; possibilità di inserire un modulo* per il rilievo della posizione gpe e collegamento all'unità di acquisizione dati; modulo per l'acquisizione dell'accelerazione del veicolo; software per la gestione dei soli dati rilevati con questo sottosistema. Sottosistema 2 Eye tracker portatile su occhiale avente, giroscopio ed accelerometro, una telecamera per riprendere la scena (sempre su occhiale), un microfono, con le seguenti caratteristiche: almeno 100 Hz come frequenza di campionamento, precisione maggiore di 0.5°, linearità minore del 5%, ritardo minore di 50ms a 100 Hz, lenti rimovibili di varia gradazione; Unità di acquisizione con possibilità di trasferire i dati, se fattibile in real time, al software appresso descritto. Software per l'acquisizione, sincronizzazione, elaborazione e visualizzazione il software dovrà consentire di acquisire, sincronizzare in più istanti temporali del rilievo, elaborare e visualizzare in maniera combinata i dati raccolti dai due sottosistemi prima dati (anche in formato video e quelli del eye tracker). Inoltre esso dovrà permettere la valutazione di tutte le metriche connesse allo studio dell'evoluzione della fissazione oculare: mappe di intensità di fissazione, aree di interesse, sequenza di fissazione, tempo di fissazione, posizione dinamica del punto di fissazione, dimensioni della pupilla, convergenza oculare etc. Dovrà essere possibile scorrere i diversi segnali acquisiti o contemporaneamente far scorrere il video con il punto di fissazione e/o le sequenze di fissazione. Allo stesso modo facendo scorrere il video simultaneamente dovranno scorrere i segnali acquisiti.	1
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA	QUANTITA'
	Sonda multiparametrica per la misura della qualità delle acque fluenti	E' richiesta la misura di almeno i seguenti parametri dell'acqua: Livello idrico, Temperatura, Conduttività, pH, Redox, Ossigeno disciolto, torbidità, ORP, TDS (Solidi Dissolti Totali), Resistività, Salinità, SSG (gravità specifica dell'acqua salmastra), NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> . Completa di: cavo da 10mt, datalogger con interfaccia USB e applicativo Web, circuito di alimentazione e pannello solare, modem GSM/GPRS per trasmissione dati in remoto e kit di soluzioni per calibrazione sensori.	1
	Misuratore di livello di falda	Lo strumento deve avere le seguenti caratteristiche minime: Misura di livello (fino a 20m) e temperatura, comprensivo di compensatore atmosferico e datalogger con interfaccia USB.	1
	Freatmetro	Caratteristiche dello strumento: sonda tra i 12 e i 16mm; cavo di almeno 30m.	1
	Sensore di pressione preinstallato su tubazione flangiata DN50-60	Lo strumento di misura deve prevedere la misura digitale di pressione assoluta al di sotto di 0,01 bar e fino ad oltre 15 bar e deve essere preinstallato su tubazione DN50	1
	Sensore di portata preinstallato su tubazione flangiata DN50-60	Lo strumento di misura, basato sull'induzione elettromagnetica di Faraday, deve poter misurare nell'intervallo da 0.04 bar a 20 bar e misurare portate fino a 15 m³/ora. Inoltre deve essere dotato di display, di uscite digitali, o deve essere preinstallato su tubazione DN50	1

Lotto 6	Strumentazione multisensoristica per rete idrica	Sensore pH e temperatura	Lo sgrumato di misura deve prevedere la misura sia di PH (da 4 a 10) che di temperatura (da 0 a 50 gradi), un sistema automatico di pulizia automatica e deve poter operare da 0 a 10 bar	1
		Sensore misuratore cloro	lo strumento deve avere le seguenti caratteristiche minime: principio di misura amperometrico, sostituzione della membrana non prima di un anno, capacità di lettura anche in condizioni di variabilità di PH, temperatura e portata	1
		Sistema di elaborazione dati	Sistema di elaborazione dati per almeno 5 sonde, dotato di almeno 4 GB di memoria interna, schermo a colori superiore a 6" e collegamento a rete internet tramite tecnologia WCDMA e dual-band EV-DO, interfaccia WIFI, interfaccia ethernet a 100 Mbps, USB e interfaccia SCADA completo di software di gestione	1
		Sistema di acquisizione dati	Sistema di acquisizione dati di campo, dotato di display, sistema plug&measure per almeno due sonde (pressina, portata, temperatura, etc.)	1
		workstation grafica	Workstation grafica per la realizzazione di simulazioni 3D e modifiche video in 8K in tempo reale, grazie alla potenza di elaborazione e all'elevatissima capacità di memoria. Con: Intel® Xeon® Silver 4108; SDRAM DDR4-2666 ECC da 32 GB (4 da 8 GB); HD SATA da 1 TB (7200 rpm); 3D ultra High-end: NVIDIA® Quadro® P5000 (16 GB di GDDR5X dedicata); NVIDIA® Quadro® P6000 (24 GB di GDDR5X dedicata)	1
		Optical backscatter sensor	Range misure di torbidità: 0-4000 NTUs; profondità minima 100 m; cavo di 30 m di lunghezza; voltaggio 5-15 Vdc; corpo in acciaio inox AISI 316 o superiore; lunghezza d'onda operativa: circa 850 nm ; data rate: 10 Hz; accuratezza :2% (torbidità), 4% (sabbia); Datalogger incluso	1
		Acoustic doppler Current Profiler	ADCP a 4 o 5 beam a 800kHz o superiore, per misure di direzione e altezza delle onde e dati completi di profilo della corrente, dotato di: a) trasmissione dati in tempo reale; b) interfaccia RS232, RS485, RS422 o ethernet; c) range temperature di operatività: almeno 0°- 45°; d) profondità di profilatura: > 30 m.	1
NUMERO LOTTO	TIPOLOGIA	STRUMENTAZIONE RICHIESTA		QUANTITA'
Lotto 7	Stazione di testing Harvester	<p>*Network analyzer with DC bias source, banda frequenze 5 Hz to 3 GHz, con capacità di impedance analysis.</p> <p>Specifiche minime: Dynamic Range 120 dB;  Output Power 10 dBm;  Trace Noise 0.005 dBms;  Harmonics -25 dBc;  Noise Floor -110 dBm;  speed at 201 point (1 sweep) 9 ms; number of point 1601 points;  plots impedance parameters:  Z , <math>\theta_z</math>,  Y , <math>\theta_y</math>, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q, R, X, G, B;  DC biased impedance measurement with the built-in DC bias source; equivalent circuit analysis.  Inoltre, deve essere comprensivo di Test fixture for axial lead components, power splitter DC to 2GHz, 50ohm calibration kit.*</p>		1