

REGIONE
ABRUZZO



DIPARTIMENTO AGRICOLTURA
SERVIZIO SUPPORTO TECNICO ALL'AGRICOLTURA
Ufficio Direttiva Nitrati e qualità dei suoli e servizi vivaistici Agrometeo

Offerta Tecnica

Relazione Tecnica

Procedura aperta sopra soglia comunitaria da aggiudicarsi con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, finalizzata alla fornitura di nuove stazioni agrometeorologiche, alla realizzazione di infrastrutture e upgrade server per acquisizione e gestione dati, all'affidamento di servizi manutentivi diretti alla preservazione e al rafforzamento dell'efficienza della rete di monitoraggio esistente del Centro Agrometeorologico Regionale.

CUP: C39J21000530001 - CIG: 8652619F11

28 Aprile 2021

PRESENTATA DA:

SIAP+MICROS

CLAUSOLA DI NON OSTENSIBILITÀ

Per lo studio delle soluzioni contenute e proposte alla Stazione Appaltante nell'offerta tecnica per la gara a procedura aperta con oggetto "Procedura aperta sopra soglia comunitaria da aggiudicarsi con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, finalizzata alla fornitura di nuove stazioni agrometeorologiche, alla realizzazione di infrastrutture e upgrade server per acquisizione e gestione dati, all'affidamento di servizi manutentivi diretti alla preservazione e al rafforzamento dell'efficienza della rete di monitoraggio esistente del Centro Agrometeorologico Regionale", sono state utilizzate risorse aziendali derivanti da attività di ricerca, studio e sviluppo maturate in anni antecedenti alla pubblicazione del bando in oggetto grazie importanti investimenti economici ed alle conoscenze tecniche del personale in forza alla scrivente.

SIAP+MICROS non autorizza l'Amministrazione, qualora un partecipante alla gara eserciti il diritto di "accesso agli atti", ai sensi della Legge n. 241/90 e del D.P.R. n. 184/2006, ai seguenti capitoli della documentazione presentata per la partecipazione alla gara:

- Capitolo 1.1 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 1.2 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 1.3 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 1.4 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 1.5.1 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 2.1 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 2.2 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 2.3 compresi tutti i sotto paragrafi;
- Capitolo 2.4 compresi tutti i sotto paragrafi;

PREMESSA

SIAP+MICROS S.p.A., è una azienda nota alla Regione Abruzzo che opera nel settore del monitoraggio idro-meteorologico fin dal lontano **1925**. Le esperienze ed il Know-How maturati a livello Nazionale ed Internazionale nel monitoraggio meteorologico costituiscono una referenza che non ha eguali in Italia.

Peraltro Siap+Micros S.p.A. ha maturato importanti referenze proprio nell'esecuzione di precedenti servizi in Italia con specificità analoghe a quelle del presente bando con una capacità tecnica e professionale di altissimo livello ampiamente comprovata da certificati rilasciati dalle committenti.

Tale capacità e conoscenza è maturata grazie ai numerosi anni di esercizio di servizi analoghi sui sistemi agrometeorologici che di seguito illustriamo e al curriculum professionale degli ingegneri presenti in azienda che vantano esperienze dirette e pluriennali nella gestione e sviluppo dei sistemi oggetto del servizio di manutenzione.

Oltre che nei servizi prestati direttamente per la Rete di monitoraggio Agrometeorologico della **Regione Abruzzo** oggetto del presente appalto, tale capacità è ampiamente dimostrata nella impeccabile conduzione dei servizi identici all'oggetto del presente appalto presso l'**ARSIAL** (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio) per una rete di 80 stazioni, presso l'**ALSIA** (Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura) per una rete di oltre 20 stazioni, presso il Centro Funzionale Regionale di monitoraggio meteo e idrologico-idraulico del **Settore Idrologico Regionale della Toscana**

che ha integrato anche le stazioni automatiche agro-meteorologiche ex-Arsia, per un totale di oltre 450 stazioni di monitoraggio, presso **ARPA Piemonte** che gestisce una rete di 63 stazioni, presso **ARPA Veneto** che gestisce una rete meteorologica di oltre 150 stazioni, presso la Protezione Civile della **Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia** che gestisce la rete meteoclimatica ex **OSMER** per finalità agrometeorologiche di 88 stazioni, presso l'**Ufficio Centrale Fitosanitario della Regione Campania** che gestisce una rete di 34 stazioni e infine presso la rete dell'**ASSAM** che gestisce una rete di oltre 70 stazioni.

La Siap+Micros si candida alla gara di appalto di cui trattasi avendo maturato una collaborazione storica oltre che sulla rete oggetto dell'appalto, anche con la protezione civile della Regione Abruzzo con la quale ha in corso un contratto per la manutenzione annuale di parte della rete di monitoraggio idro pluviometrica. Queste importanti esperienze le hanno consentito di maturare una profonda conoscenza delle caratteristiche uniche del territorio, che proprio in un servizio di manutenzione consentono di ottimizzare al meglio il funzionamento della strumentazione e di rendere più efficienti e risolutivi gli interventi in campo. Infatti la conoscenza delle condizioni meteo prevalenti, i versanti di esposizione e le fragilità del territorio sono fondamentali per conoscere e prevenire i rischi di malfunzionamento. Inoltre questa collaborazione storica ha consentito di mettere a punto un modello di gestione della logistica utile a massimizzare l'efficacia degli interventi e a ridurre i tempi delle manutenzioni, che sono fondamentali per assicurare una costante qualità e disponibilità dei dati.

La Siap+Micros S.p.A. partecipa a questa procedura di gara, proponendo alla Committenza la "fornitura di nuove stazioni agrometeorologiche, la realizzazione di infrastrutture e upgrade server per acquisizione e gestione dati, i servizi manutentivi diretti alla preservazione e al rafforzamento dell'efficienza della rete di monitoraggio esistente del Centro Agrometeorologico Regionale", una soluzione di pregio che permetterà alla Regione Abruzzo l'aggiornamento e il potenziamento della rete soddisfacendo tutti i requisiti minimi previsti nel Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale attraverso l'utilizzo esclusivo di componenti nuove di fabbrica.

La scrivente inoltre, dichiara che tutti i prodotti hardware offerti sono conformi o superano a tutte le caratteristiche tecniche richieste dal CSDP.

1. SERVIZIO DI MANUTENZIONE EVOLUTIVA E DI ADEGUAMENTO TECNOLOGICO DELLA RETE ESISTENTE

OMISSIS

OMISSIS

1.5.2. Utilizzo di sensori vento ultrasonici (Rif. Art. 6. c.1, lettera C del CSDP);

Gli anemometri meccanici sono sensori tradizionali caratterizzati da un costante bisogno di interventi manutentivi il cui intervallo varia in base alle caratteristiche dei materiali con cui è realizzato (acciaio, alluminio, materiali plastici, ecc.) e dalle caratteristiche dell'ambiente in cui è esposto (presenza di polvere, sabbia, aerosol marino, ecc.). Per mantenere una buona capacità di misura il sensore deve essere periodicamente smontato e sottoposto in fabbrica ad un intervento di revisione (sostituzione dei cuscinetti e lubrificazione, verifica dei trasduttori, ecc.) e successiva taratura.

Come è noto questi interventi sono fatti con periodicità programmata, ma ciò non significa che il sensore al momento dello smontaggio stia funzionando ancora correttamente. Infatti il sensore, dal momento dell'installazione subisce un lento, costante e progressivo degrado d'uso che rende sempre meno precisa la misura. Questo fattore ne condiziona significativamente il costo di mantenimento non solo in termini economici, ma anche sotto il profilo della qualità del dato.



Come proposta migliorativa la scrivente propone, compreso nella fornitura, la sostituzione di tutti gli anemometri meccanici con nuovi anemometri a ultrasuoni che saranno installati anche nelle 22 stazioni di nuova fornitura. L'anemometro ultrasonico t035 Winson proposto è sviluppato e prodotto da S+M. L'assenza di parti meccaniche in movimento (presenti nei sensori tradizionali a coppelle e banderuola come cuscinetti a sfera etc.), permettono di avere una MTBF (tradotto: intervallo di tempo tra i guasti) di gran lunga superiore in termini di anni rispetto ad un sensore meccanico a coppelle. Il sensore prevede come dotazione di serie: due uscite seriali RS485 e SDI-12 oltre che una terza uscita in analogica 0-2Vdc. Il sensore verrà fornito con uscita seriale standard SDI-12 e configurato con protocollo internazionale SDI-12.



Questo sensore è dotato di complessivi 3 trasduttori che svolgono la duplice funzione di trasmettitore e ricevitore di onde acustiche. Ogni singolo trasduttore (trasmettitore) trasmette l'impulso ultrasonico verso la coppia di trasduttori (ricevitori) opposti, generando quindi complessivamente 6 traiettorie. Questa soluzione innovativa, permette di avere due traiettorie in più rispetto ai tradizionali sensori ultrasonici a 4 trasduttori che lavorano accoppiati (due a due). Disporre di 6 traiettorie, permette maggiore accuratezza nella misura sia della velocità che della direzione, oltre che la possibilità di mantenere la funzionalità misura anche in caso di ostruzione di uno dei 3 trasmettitori, seppur con una accuratezza inferiore.

S+M ritiene questa soluzione assolutamente in linea con le aspirazioni del progetto, che anzi le supera in termini di qualità, pertinenza, completezza ed efficacia come di seguito evidenziato.

Qualitativa perché il prodotto offre una miglioria rispetto ai requisiti tecnici minimi come esposto precedentemente e pone una soluzione all'obsolescenza dei sensori meccanici ancora in uso.

Completa perché il prodotto offerto risulta standardizzato ed aperto dal punto di vista del protocollo di comunicazione oltre che migliorativo dal punto di vista delle caratteristiche tecniche di performance e qualità del dato.

Pertinente perché previsto come aspetto migliorativo nei criteri di valutazione dell'offerta tecnica.

Efficace perché la soluzione proposta è progettata e sviluppata per essere **senza compromessi conforme agli standard internazionali** al fine di garantire l'intercambiabilità e la completa fruibilità e gestibilità da parte di qualsiasi soggetto terzo a qualsiasi titolo, al contrario di una soluzione consistente nella modifica/aggiornamento di un apparato progettato con la specifica finalità di limitare la gestione del prodotto a soggetti terzi rispetto al produttore. Inoltre elimina definitivamente il rischio di perdita di qualità del dato conseguente all'usura progressiva dei cuscinetti o all'essiccazione del lubrificante, che rendono progressivamente inaffidabile la qualità della misura.

1.5.3. Rilascio di certificati di taratura con riferibilità ACCREDIA per tutti i sensori di nuova fornitura.

Al paragrafo 2.6 della presente offerta, viene descritta e dettagliata a tutta la dotazione strumentale per la taratura e calibrazione in fabbrica della strumentazione. Per non ripetere ed appesantire inutilmente la lettura, riportiamo a continuazione una breve descrizione degli strumenti che verranno utilizzati al fine di tarare calibrare tutta la sensoristica di nuova fornitura:

Pluviometri

La taratura viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI 11452:2012 "Intensità di precipitazione liquida al suolo" e dall'aggiornamento UNI EN 17277:2020.

Sistema di prova e taratura

Il sistema genera dei flussi di acqua controllati che vengono immessi nel pluviometro. L'acqua viene pesata tramite una bilancia di precisione e poi rimessa in circolo in un sistema chiuso. Un programma di controllo apposito permette l'automatismo.

Al termine delle prove, viene rilasciato un certificato con riferibilità ACCREDIA per ogni strumento.



Termoigrometri

Il sensore temperatura ambiente utilizza, come elemento sensibile, una termoresistenza al platino Pt100, misurata a quattro fili con un circuito di iniezione di corrente e misura di tensione raziometrico. Il sensore può avere uscita naturale oppure essere fornito con uscite MODBUS, SDI - 12, tensione 0 - 2V o corrente 4 - 20mA. Nel caso di sensore con uscita naturale, la procedura consiste nella verifica del valore di resistenza con una Pt100 di riferimento certificata e tracciabile. Entrambe sono inserite nella camera climatica di cui è dotata SIAP+MICROS e verificate su almeno cinque punti: -15°C, 0°C, 15°C, 30°C, 45°C.

Il sensore di umidità relativa è costituito da un trasduttore digitale di tipo capacitivo. La procedura interna prevede la verifica in camera climatica su diversi punti di umidità alla temperatura di 23°C. Il confronto avviene con igrometro di riferimento a specchio certificato ACCREDIA. I punti in cui viene fatta la taratura sono per umidità relative di 15%, 30%, 50%, 70%, 85%. Punti differenti possono essere aggiunti nel caso vi sia la necessità di verificare il sensore in range di misura più estesi per particolari impieghi.

Sistema di prova e taratura

La camera climatica di cui è dotata l'azienda infatti è in grado di coprire un ampio range di misura che va da -75°C a + 180°C. Al momento è difficile trovare in Italia laboratorio attrezzati per misure in un così ampio range, solitamente il campo di misura disponibile è da -40° a +180°C.

Al termine delle prove, viene rilasciato un certificato con riferibilità ACCREDIA per ogni strumento.



Anemometri

A quanto ci è dato sapere SIAP+MICROS è l'unico costruttore in Italia ad avere in dotazione una galleria del vento professionale. Le misure anemometriche dei sensori prodotti da SIAP+MICROS sono garantite da un processo di calibrazione che non si limita alla verifica delle grandezze meccaniche del sensore per accertarne la conformità alle specifiche. Il 100% dei campioni viene testato e calibrato in galleria del vento.



Al termine delle prove, viene rilasciato un certificato con riferibilità ACCREDIA per ogni strumento.

Barometri

Il sensore di pressione barometrica si basa su un elemento sensibile piezoresistivo compensato in temperatura. La procedura di calibrazione si divide in tre passi:

1. Linearizzazione della curva di trasduzione a temperatura ambiente.
2. Calcolo della curva di correzione in temperatura sull'intero range di pressione di funzionamento.
3. Verifica della misura in pressione ed in temperatura.



Al termine delle prove, viene rilasciato un certificato con riferibilità ACCREDIA per ogni strumento.

Radiazione solare

La procedura di taratura consiste nel determinare, per confronto con piranometro di riferimento certificato, la costante strumentale della termopila. Il confronto è fatto a temperatura controllata e con una fonte luminosa in grado di irradiare lo strumento di riferimento ed il campione in taratura con una radiazione di intensità tra 600 e 1150 W/m².



Sistema di prova e taratura

La prova in camera climatica del radiometro permette una corretta caratterizzazione sia nel dominio della temperatura che in quella della radiazione solare per una risposta spettrale di assoluta precisione.

Al termine delle prove, viene rilasciato un certificato con riferibilità ACCREDIA per ogni strumento.

Come già precedentemente indicato, per eventuali informazioni dettagliate, si prega di leggere il paragrafo 2.6

2. SERVIZIO DI MANUTENZIONE

OMISSIS

2.5. Aspetti qualificanti del sistema di fornitura della documentazione di manutenzione ordinaria (preventiva e correttiva) e la tracciabilità degli interventi e del materiale installato nella rete.

Il CSDP prevede una specifica premialità per l'implementazione di una piattaforma specifica per la gestione del servizio di manutenzione in grado di informatizzare ogni aspetto della conduzione del servizio dall'apertura dei ticket, alla reportistica passando per la gestione dell'inventario, delle statistiche sulle manutenzioni ecc.

Nello specifico le premialità della soluzione offerta verte sui seguenti punti:

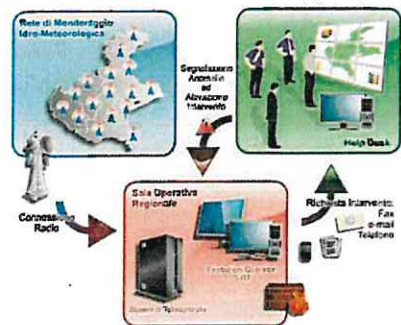
- Chiarezza delle schede illustrative dell'attività di manutenzione;
- Disponibilità di applicazioni web based per gestione delle schede;
- Possibilità di consultazione in tempo reale;
- Possibilità di gestire l'inventario tecnico.

Siap+Micros, a tal fine e in collaborazione con le stazioni appaltanti con cui già collabora, ha sviluppato appositamente una piattaforma SIM (Sistema Informativo di Manutenzione) di tipo *WEB based* denominata ALFEO per la gestione degli interventi tecnici, della reportistica, dell'inventario tecnico, della documentazione tecnica, ecc., in poche parole una vero e proprio dashboard per la supervisione dei servizi collegati alla gestione della rete a partire dalla gestione dei ticket (apertura e chiusura) fino alla analisi degli interventi realizzati su ogni singolo strumento.

Siap+Micros può vantare una consolidata esperienza nella conduzione di servizi di manutenzione in reti di monitoraggio meteorologico e monitoraggio ambientale, anche di elevata estensione numerica e geografica. Nello specifico l'azienda è organizzata per far fronte alla manutenzione di reti complesse sia in termini di unità di stazioni (circa 1800 solo in Italia) sia in termini di dislocazione territoriale (tutto il territorio nazionale). La gestione organizzata di queste reti, ha stimolato l'azienda all'utilizzo di procedure operative e strumenti di ausilio molto efficienti e potenti. Questo ci ha consentito di sviluppare un servizio di HELP DESK estremamente evoluto che prevede l'impiego di uno **Sistema Informativo di Manutenzione (SIM)** innovativo chiamato **ALFEO** che illustreremo dettagliatamente in questo capitolo.

Le attività di Help Desk trovano la loro massima espressione come ausilio agli interventi di manutenzione correttiva, tuttavia ALFEO che viene impiegato in maniera importante nella gestione dei processi di help desk, non si limita alla gestione dei soli ticket, bensì permette anche la gestione dell'inventario tecnico con tutte le attività tipiche di un "Servizio Documentazione".

La figura accanto illustra i flussi dei dati e delle informazioni che il servizio di help desk proposto andrà a gestire.



Analizzando i possibili scenari quindi si può considerare che la manutenzione correttiva può essere attivata da:

- Segnalazione dal personale della Stazione Appaltante all'Help Desk messo a disposizione da Siap+Micros.
- Dal personale specialistico della struttura di Help Desk di Siap+Micros, dedicato alla Conduzione e Gestione della rete, per anomalie riscontrate direttamente sui sistemi.

Il primo caso (segnalazione STAZIONE APPALTANTE) prevede che la richiesta di intervento (RI) venga generata dal personale della Regione tramite l'Help Desk. Una volta ricevuta la segnalazione, gli operatori dell'Help Desk effettuano una **analisi di primo livello** della segnalazione ricevuta. In caso di effettiva necessità di intervento sui sistemi, provvede ad aprire una scheda di intervento (ticket).

Il secondo caso prevede che autonomamente il personale dell'Help Desk, nell'ambito delle attività di monitoraggio e controllo del buon funzionamento della rete, si accorge di una anomalia ed attiva una RI (richiesta di intervento). Una volta riscontrata l'anomalia, gli operatori dell'Help Desk effettuano una **analisi di primo livello** della segnalazione ricevuta. In caso di effettiva necessità di intervento sui sistemi, provvede ad aprire una scheda di intervento.

L'Help Desk si occupa della ricezione e registrazione delle richieste da parte del personale STAZIONE APPALTANTE, nonché del monitoraggio dello stato di avanzamento e della verifica della risoluzione delle richieste di intervento (RI).

Obiettivi del Help Desk

Per l'erogazione dei servizi richiesti, Siap+Micros ritiene di fondamentale importanza la struttura dell'Help Desk, per mettere a disposizione del personale della Regione Abruzzo un unico punto di contatto per segnalare malfunzionamenti e ricevere il supporto per la risoluzione di problemi, la rimozione delle criticità riscontrate e, più in generale, per il coordinamento di tutte le attività previste dai Servizi di manutenzione ed assistenza tecnica.



Modalità di erogazione dei servizi

Le Richieste di Supporto (denominate Richieste di Intervento, ovvero ticket) possono essere inoltrate alla struttura di Help Desk attraverso uno dei canali disponibili:



Web



- **Chiamata telefonica** al numero di riferimento: la chiamata dell'utente viene qualificata e registrata attraverso lo strumento SIM che non è altro che il software di gestione delle manutenzioni proposto da SIAP+MICROS verrà presentato nel seguito: **ALFEO**.
- **Web**: in questo caso, il personale della Regione registra la propria Richiesta di Intervento in tempo reale su apposite pagine in ALFEO sviluppato su piattaforma Web ed accessibili, dopo un processo di autenticazione con password; il sistema conferma la ricezione della richiesta via e-mail e il personale della Regione, se necessario, viene ricontattato per via telefonica per la richiesta di ulteriori dettagli in merito alla RI.
- **E-Mail**: alla ricezione delle e-mail, gli operatori dell'Help Desk provvedono a registrare i dati contenuti nel messaggio attraverso lo strumento SIM; il sistema conferma la ricezione della richiesta via e-mail ed il personale della Regione, se necessario, viene ricontattato per via telefonica per la richiesta di ulteriori dettagli in merito alla richiesta.
- **Fax**: alla ricezione del Fax, gli operatori dell'Help Desk provvedono a registrare i dati contenuti nel Fax attraverso lo strumento SIM il sistema conferma la ricezione della richiesta via e-mail e il personale della Regione se necessario, viene ricontattato per via telefonica per la richiesta di ulteriori dettagli in merito alla richiesta.

L'Help Desk è accessibile via WEB, ovvero direttamente nel portale ALFEO, e telefonicamente tramite il servizio reperibilità **24 ore su 24** tutti i giorni dell'anno, mentre attraverso il canale email o fax dalle 8.00 alle 18.00 dal lunedì al venerdì con esclusione delle festività nazionali.

Descrizione delle Attività dell'Help Desk

Le attività di competenza dell'Help Desk sono finalizzate a fornire supporto nella risoluzione dei malfunzionamenti presentati sulla rete oggetto del presente progetto. Le attività in carico alla struttura di Help Desk sono:

- Accoglienza delle richieste di intervento (RI)
- Qualificazione delle RI
- Analisi del problema ed individuazione della sua gravità
- Assegnazione della priorità alla richiesta e delle relative tempistiche di ripristino previste per quel tipo di RI
- Attivazione del personale dedicato agli interventi sul territorio e coordinamento delle risorse necessarie all'intervento (mezzi, tecnici, ricambi ecc.)
- Monitoraggio dello stato delle RI
- Verifica con l'utente finale della avvenuta risoluzione della RI, e dell'avvenuta compilazione del rapporto di intervento

Il servizio di Help Desk sarà svolto, per tutta la durata del contratto, da personale specialistico. A valle dell'accoglimento e registrazione delle richieste del personale della Regione, il personale della struttura di Help Desk di Siap+Micros provvederà all'evasione della maggior parte delle richieste e/o a smistare il resto di esse verso la struttura di Assistenza On-Site.

Il Cliente avrà la possibilità di conoscere lo stato d'avanzamento di ogni singola richiesta attraverso il personale dell'Help Desk o direttamente, accedendo via Web allo strumento SIM il software ALFEO.

Le attività dell'Help Desk e le interazioni con la Stazione Appaltante o con il personale in campo seguono dei flussi prestabiliti al fine di evitare tempi morti o azioni contrastanti. Nello schema seguente verranno rappresentate le possibili casistiche.

Ciclo di vita di una Richiesta di Intervento (Ticket):

L'apertura formale di una RI innesca un'analisi di primo livello a fronte della quale:

1. può essere individuata direttamente (I livello) una risposta alla richiesta,
2. deve essere effettuata una successiva, più approfondita analisi (II livello).

Nel **primo caso**, lo stesso operatore esegue (e documenta, attraverso un Rapporto di intervento) le attività e verifica con l'utente l'effettiva evasione della richiesta procedendo, in caso di esito positivo della verifica, alla chiusura amministrativa della RI, che viene archiviata; in caso di esito negativo, la richiesta viene di nuovo analizzata, alla luce degli ulteriori elementi nel frattempo acquisiti.

Nel **secondo caso**, invece, la RI viene inoltrata al **secondo livello** per l'analisi. In sede di analisi, gli specialisti di II livello, suddivisi per aree funzionali, provvedono ad eseguire le attività di propria competenza (quando possibile) e se del caso far intervenire i tecnici reperibili **in campo**; questi eseguono le attività di propria competenza documentandole con dei rapporti di intervento compilandoli direttamente in ALFEO. Il primo livello, infine, ricontattando l'utente che ha originato la richiesta, ne verifica la soddisfazione, chiudendo amministrativamente la RI in ALFEO.

La chiusura definitiva del Ticket di Intervento viene effettuata dagli operatori dell'Help Desk a fronte della risoluzione del problema. Prima della chiusura amministrativa gli operatori effettuano sempre una verifica del buon esito dell'intervento contattando direttamente gli utenti (Stazione Appaltante) che hanno segnalato il disservizio; tale modalità di gestione consente agli operatori di verificare costantemente la soddisfazione degli utenti al fine di produrre un Rapporto sulla soddisfazione del cliente.

ALFEO

Tutte le RI sono registrate e tracciate all'interno del portale per la manutenzione ALFEO, dove vengono memorizzate tutte le fasi che la hanno caratterizzata, dal momento dell'apertura alla sua chiusura, conservando nel tempo tutte le informazioni annesse. Questo archivio è consultabile dall'Amministrazione attraverso:

- report cartacei stampabili da ALFEO;
- telefonicamente tramite il servizio di Help Desk;
- direttamente dalle pagine sinottiche di ALFEO.

Tutti gli attori e le azioni che intervengono nel ciclo di vita della RI, dalla sua apertura fino alla sua chiusura, vengono gestiti e memorizzati all'interno del sistema ALFEO, l'applicativo WEB based sviluppato da Siap+Micros.

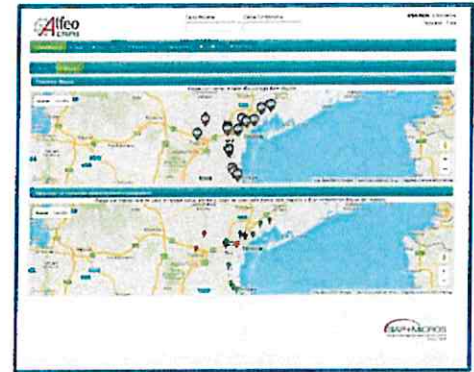


ALFEO non solo può essere impiegato come servizio che la Società offre ai propri clienti nella gestione delle manutenzioni, quindi in modalità SAAS, bensì è ceduto al cliente stesso come potente ed efficace strumento di lavoro in **licenza GPL**.

2.5.1. Chiarezza delle schede illustrative dell'attività di manutenzione

La "**Dashboard**", è la pagina principale di ALFEO contiene due finestre: una tabellare ed una su mappa GIS. La prima finestra contiene tre tabelle con le informazioni sullo stato degli ultimi ticket: chiusi, aperti ed in fase di lavorazione. La mappa invece mostra in maniera semplice ed intuitiva la presenza di ticket aperti, ed il loro stato di lavorazione a seconda delle colorazione dell'icona grafica. Questo permette, anche a colpo d'occhio, di avere l'informazione di dove stanno lavorando i tecnici della ditta che svolge le manutenzioni.



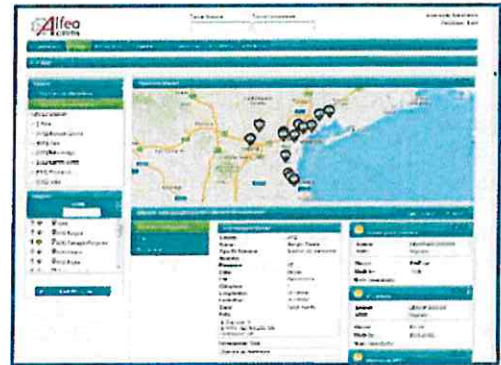


Rete



Nella sezione dedicata alla "Rete", viene visualizzata una panoramica della rete monitorata su una mappa, ovvero è possibile consultare le schede di ogni singola stazione con tutte le informazioni sulla componentistica installata (inventario tecnico). Le principali operazioni possibili da questa pagina sono le seguenti:

- Visualizzare la lista delle stazioni presenti nella rete, divise per tipologia, e georeferenziate nella mappa
- Visualizzare le schede anagrafiche di stazione (inventario tecnico);
- Visualizzare le foto ed i documenti relativi alla stazione (schemi elettrici, configurazioni, autorizzazioni, ... altro);
- Aver accesso alla pagina di apertura di un ticket (richiesta di intervento);



Assistenza



Nella sezione dedicata all'Assistenza viene visualizzata la lista di tutti i ticket sia aperti che chiusi. Vengono visualizzate informazioni come la data di apertura del ticket, la stazione alla quale si riferiscono, l'urgenza, lo stato, ecc.

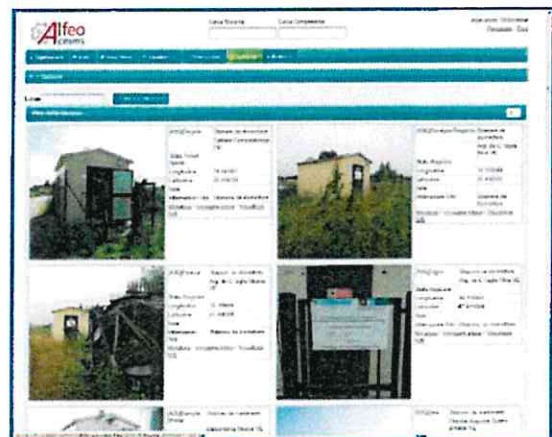
Le principali operazioni possibili da questa pagina sono le seguenti:

1. Apertura di un nuovo ticket;
2. Visualizzazione delle principali informazioni sullo stato dei ticket;
3. Applicazione di uno o più filtri sui ticket, per esempio per nome del sistema, o stato del ticket;
4. Entrare nel report relativo al ticket;

Galleria



Nella pagina "Galleria" è possibile consultare filtrano per nome di stazione, o tutte le stazioni le immagini relative ai filtri applicati per tutti gli interventi svolti. Questa opzione permette di vedere facilmente che tipo di evoluzione possa avere avuto la stazione dal punto di vista ambientale circostante. Questo può essere di notevole aiuto per valutare possibili interferenze che si sono potute manifestare nel tempo (edifici, alberature, vegetazione, modifiche meccaniche intercorse, ...).



Rubrica



Nella sessione “Rubrica” è possibile caricare e consultare tutti i riferimenti telefonici, indirizzi email, civici, altro relativo a tutto il personale che a vario titolo può essere coinvolto nella gestione della rete:

- Tecnici manutentori
- Referenti per la Stazione Appaltante
- Proprietari di terreni o di siti di hosting (per l’accesso)
- Riferimenti di ditte terze per lo svolgimento di attività accessorie
- Altro...

Tutte queste informazioni possono essere esportate ed importate in formato biglietto da visita elettronico (.vcard).



2.5.2. Disponibilità di applicazioni web based per gestione delle schede



ALFEO è un applicativo WEB based interamente sviluppato da Siap+Micos. È possibile accedere ad Alfeo tramite qualsiasi dispositivo collegamento ad Internet semplicemente effettuando il login, utilizzando le credenziali che verranno impostate in considerazione delle esigenze di Regione Puglia.

Il software ALFEO ha la possibilità di essere configurato su tre livelli di accesso: Amministratore, manutentore e cliente. Le diverse configurazioni permettono l’accesso a pagine diverse per livello di competenza in relazione alle funzioni svolte.

2.5.3. Possibilità di consultazione in tempo reale

ALFEO, come anticipato, è accessibile tramite un normale browser da qualsiasi PC collegato a Internet e verificare in tempo reale lo stato degli interventi di manutenzione. Non solo la consultazione è in tempo reale, bensì anche il caricamento del report relativo all’intervento e le relative fotografie sono caricate e consultabili nel momento stesso in cui viene completato in campo.

ALFEO oltre che come applicazione web è disponibile anche in una versione ridotta come



Applicazione (APP) per sistemi operativi Android. Questa soluzione permette la compilazione dei report e la consultazione delle anagrafiche (inventario) delle stazioni anche OFF-LINE (senza copertura GSM/GPRS), situazione molto frequente nei siti oggetto di manutenzione della rete di cui trattasi, in modo da non limitare le funzionalità ai tecnici manutentori che in tempo reale possono compilare il rapporto di intervento sia per la manutenzione preventiva che per la correttiva. Una volta che il dispositivo utilizzato per la compilazione dei report ritorna ON-LINE i dati vengono automaticamente aggiornati nel database di ALFEO e resi disponibili a tutti gli utenti del sistema.

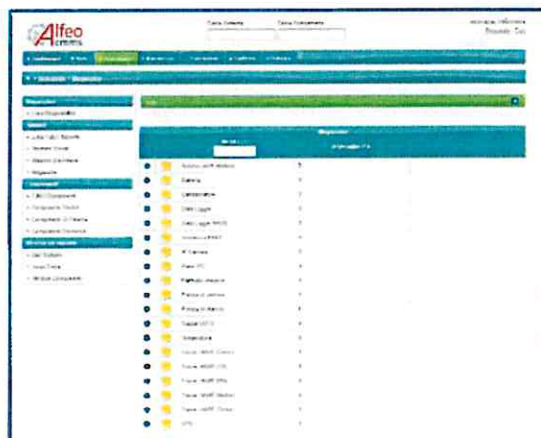


ALFEO è costituito da diverse maschere per l’inserimento e la visualizzazione dei dati. Nel seguito per il poco spazio a disposizione in questa relazione cercheremo di descrivere in maniera sintetica tutte le potenzialità di questo valido strumento informativo.

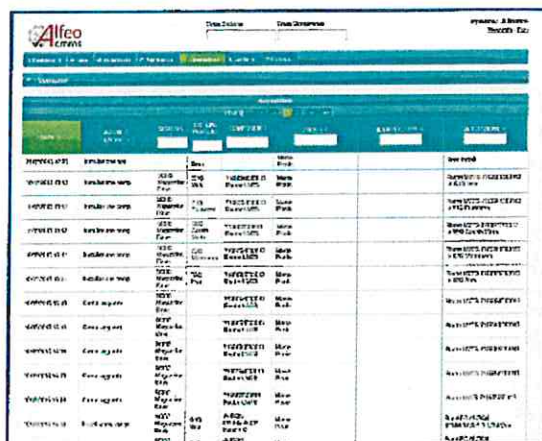
Gestione dell’inventario tecnico e Operazioni



Il sistema ALFEO, oltre alla gestione degli interventi è un ottimo strumento per mantenere aggiornato l’inventario tecnico della rete in manutenzione. E’ infatti possibile caricare, scaricare, spostare strumenti da una stazione ad un’altra, ovvero depositare a magazzino o prelevare a mazzino un prodotto tenendo traccia del flusso di movimentazione del materiale tra le stazioni della rete ed il magazzino dedicato. Tutto questo complesso sistema di tabelle ed informazioni è stato definito come “inventario tecnico” della rete in gestione.



L'applicazione web ALFEO ha una sessione denominata "Inventario" in cui è possibile visualizzare la lista di tutte le disponibilità a magazzino, di tutti i sistemi presenti e delle componenti installate per ogni stazione. Tutto l'inventario può essere esportato in qualsiasi momento in tre formati: PDF, XLS, CSV. Questo permette possibili elaborazioni con altri strumenti di calcolo o l'interscambio di dati con altre applicazioni. Di alto un esempio della schermata di "Inventario".



Fanno sempre parte della struttura di inventario tecnico anche la schermata "operazioni" che permette la visualizzazione di una cronologia di tutte le operazioni eseguite di carico/scarico e movimentazione di componenti della rete di monitoraggio.

2.6. Dotazione strumentale e modalità di taratura dei sensori.

2.6.1. Dotazione strumentale per la taratura in fabbrica della strumentazione:

Di seguito l'elenco dettagliato della strumentazione costituente i banchi di taratura necessari per lo svolgimento delle attività di ricondizionamento e taratura della strumentazione meteo (sensori e data logger) presso i laboratori SIAP+MICROS.

| Tipo | Codice | Strumenti di Lavoro Certificati | PT | Certificato | Manuale |
|------|--------|---|----|-------------|----------|
| MSTL | 1005 | Multimetro Fluke 75 | 60 | 10796 | MSTL1005 |
| MSTL | 1009 | Multimetro da banco Fluke 8840A | 3 | 10797 | MSTL1009 |
| MSTL | 1019 | Multimetro Fluke 73 | 60 | 10816 | MSTL1019 |
| MSTL | 1029 | Multimetro portatile Fluke 87 | 6 | 10781 | MSTL1029 |
| MSTL | 1034 | Multimetro Fluke 73! | 60 | 10798 | MSTL1034 |
| MSTL | 1073 | Resistenza standard Yokogawa 100Ohm | 20 | 10782 | MSTL1073 |
| MSTL | 1115 | Wattmetro digitale infratek 106A | 37 | 10787 | no |
| MSTL | 1123 | Multimetro portatile Fluke 75III | 36 | 10788 | MSTL1123 |
| MSTL | 1124 | Multimetro Fluke 75III | 60 | 10799 | MSTL1124 |
| MSTL | 1125 | Multimetro Fluke 75III | 60 | 10800 | MSTL1125 |
| MSTL | 1126 | Multimetro digitale da banco HP34401A | 42 | 10789 | MSTL1126 |
| MSTL | 1133 | Multimetro portatile Fluke 87 | 6 | 10790 | MSTL1133 |
| MSTL | 1134 | Sonda alta tensione Fluke 80kV | 12 | 10791 | MSTL1134 |
| MSTL | 1136 | Multimetro Fluke 75III | 60 | 10801 | MSTL1136 |
| MSTL | 1137 | Eurotron Microcal | 56 | 10792 | MSTL1137 |
| MSTL | 1151 | Multimetro Fluke 75 III | 60 | 10802 | MSTL1151 |
| MSTL | 1154 | Multimetro Fluke 75 III | 60 | 10803 | MSTL1154 |
| MSTL | 1156 | Shunt Philips 10A-31.6A PM9244 | 2 | 10793 | no |
| MSTL | 1157 | Multimetro da banco Fluke 8842A | 1 | 10804 | MSTL1157 |
| MSTL | 1162 | Multimetro portatile Fluke 175 rms | 60 | 10805 | MSTL1162 |
| MSTL | 1173 | Frequenzimetro da banco Thurlby TF830 | 45 | 10810 | MSTL1173 |
| MSTL | 1178 | Metro laser Leica Disto A2 | 54 | 10746 | MSTL1178 |
| MSTL | 1179 | Druck limited DPI- 601 Misuratore | 55 | 10745 | MSTL1179 |
| MSTL | 1182 | Multimetro digitale portatile TENMA 72- | 60 | 10811 | no |
| MSTL | 1194 | Barometro Vaisala PTB201A | 51 | 10741 | MSTL1194 |
| MSTL | 1195 | Multimetro TENMA 72-7765 | 60 | 10812 | |

| | | | | | |
|------|------|--|-----|------------------|----------|
| MSTL | 1196 | Multimetro EXTECH EX330 | 60 | 10813 | MSTL1196 |
| MSTL | 1200 | Multimetro TENMA 72-7755 | 60 | 10814 | |
| MSTL | 1201 | Multimetro portatile Fluke 175 rms | 60 | 10776 | MSTL1201 |
| MSTL | 1203 | Trasduttore di Umidità Rotronic HC2-S3 | xxx | 10775 | MSTL1203 |
| MSTL | 1204 | Termometro a resistenza PT100 | 59a | 10795 | no |
| MSTL | 1205 | Multimetro portatile Fluke 87 V True RMS | 6 | 10779 | MSTL1205 |
| MSTL | 2003 | Frequenzimetro da banco HP5315A | 45 | 10794 | MSTL2003 |
| MSTL | 2004 | Frequenzimetro da banco HP5315A | 45 | 10783 | MSTL2004 |
| MSTL | 2006 | Multimetro da banco Fluke 45 | 49 | 10786 | MSTL2006 |
| MSTL | 2007 | Multimetro Fluke 8060A | 6 | 10777 | MSTL2007 |
| MSTL | 2008 | Multimetro da banco HP3468A | 49 | 10785 | MSTL2008 |
| MSTL | 2009 | Multimetro da banco HP3468A | 49 | 10784 | MSTL2009 |
| MSTL | 2010 | Multimetro Fluke 8060A | 60 | 10778 | MSTL2010 |
| MSTL | 2015 | Barometro digitale Vaisala PTB220 | 51 | 10742 | MSTL2015 |
| MSTL | 2030 | Multimetro portatile METEX M-3850D | 60 | 10815 | MSTL2030 |
| MSTL | 2033 | Multimetro portatile Fluke 175 rms | 60 | 10780 | MSTL2033 |
| MSTL | 1155 | Calibratore Yokogawa CA100 | xxx | LAT 042 03097/16 | MSTL1155 |
| MSTL | 1166 | Calibratore Yokogawa CA100 | xxx | LAT 042 01756/16 | MSTL1166 |
| MSTL | 1177 | Anemometro termico digitale testo 425 | 57a | 10744 | no |
| MSTS | 1002 | Piranometro CM11 kipp&zonen | xxx | K&Z_013927 | MSTS1002 |
| MSTS | 1004 | Bilancia di precisione Radwag WLC | xxx | 20781 | no |
| MSTS | 1005 | Igrometro M4 General Eastern | xxx | LAT 157 0001 18 | MSTS1005 |
| MSTS | 1009 | Calibratore Multiprodotto Fluke 5500A | xxx | LAT46 351500 | MSTS1009 |
| MSTS | 1010 | Riga graduata 1000mm storm | xxx | LAT051 | no |
| MSTS | 1011 | Trasduttore di pressione Druck PTX7517 | xxx | LAT051 | no |
| MSTS | 1013 | Anemometro a Elica digitale testo 416 | xxx | LAT 157 0139 | MSTS1013 |
| MSTS | 1014 | Trasduttore di Umidità Rotronic HC2-S3H | xxx | SZ-20152286 | MSTS1014 |
| MSTS | 1015 | Anritsu Radio Modulation Analyzer S412E | xxx | MSTS1015 | MSTS1015 |
| MSTS | 1016 | Anritsu Power Expert USB Sensor | xxx | MSTS1016 | MSTS1016 |
| MSTS | 1017 | Anritsu Open/Short/Load Calib. Tees | xxx | MSTS1017 | MSTS1017 |
| MSTS | 1018 | Termometro a resistenza PT100-4 | xxx | LAT 169 1478/17 | no |
| MSTS | 1019 | Fotoradiometro HD2302.0 Delta Ohm | xxx | DH 20172644F | MSTS1019 |
| MSTS | 1020 | Valigetta Strumentazione Meteo Delta | Alb | LAT 124 170..... | MSTS1020 |
| MSTS | 1021 | Bilancia precisione Kern DS 30K0.1 sn° | Con | B61-181 | MSTS1021 |
| MSTS | 2001 | Manometro digitale Setra 370 | xxx | LAT051 | MSTS2001 |
| MSTS | 2016 | Calibratore multifunzione HP3245A | xxx | LAT046 n°351635 | MSTS2016 |
| MSTL | 1010 | Generatore di funzioni HP3311 | 16 | nn | |
| MSTL | 1012 | Decade resistiva eurotron | 21 | nn | |
| MSTL | 1013 | Decade resistiva Yokogawa 2786 | 21 | nn | |
| MSTL | 1014 | Barometro analogico W e T FA112 | 22 | nn | |

2.6.2. Procedura di calibrazione adottata:

Presso la sede di S+M di San Fior, è disponibile un laboratorio di misura attrezzato per le tarature dei seguenti sensori:



Pluviometro. La taratura viene effettuata secondo quanto previsto dalla norma UNI 11452:2012 “Intensità di precipitazione liquida al suolo” e dall’aggiornamento UNI EN 17277:2020. La norma indicata, non descrive come deve funzionare o come deve essere costruito un pluviometro, ma come deve essere certificato tramite una procedura di taratura in laboratorio.

Si devono eseguire 4 prove a differenti intensità: 20, 90, 200 e 300 mm/h, della durata superiore ai 30 minuti l'una. Per intensità di 20 mm/h deve essere entro il 25% e deve durare 60 minuti, mentre gli altri entro il 10% e bastano 30 minuti.

Si eseguono due test distinti ma contemporanei:

Bilanciamento delle vaschette; serve per contenere la diversità dei due lati della bilancia dentro un 5%.

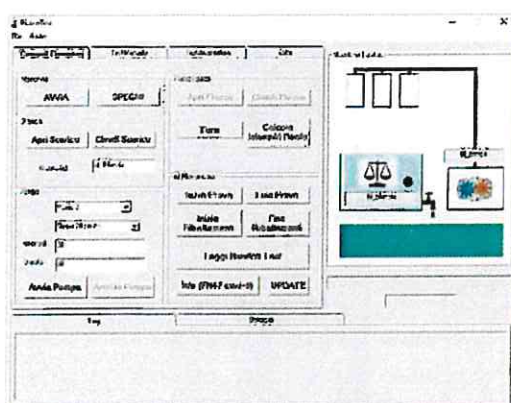
Questo test è propedeutico alla taratura, cioè deve essere passato.

Taratura dinamica, ovvero il calcolo della incertezza che deve essere contenuta entro al 3% per dichiarare un pluviometro di tipo A. Si usa una copertura dell'80%.

Il certificato prodotto conterrà le seguenti informazioni:

- Identificabilità del sensore, ditta, nome, numero di serie, intervallo di misura, classe.
- Identificabilità della prova, data e ora, rintracciabilità dei sistemi di misura, nome dell'operatore.
- Condizioni ambientali della prova, temperatura e umidità dell'aria, pressione atmosferica, temperatura dell'acqua.
- Risultati della prova che certifica la prova, la dichiarazione di classe e la firma.

Siap+Micros ha sviluppato due sistemi automatici per eseguire le prove di taratura, che hanno le caratteristiche di seguito rappresentate:



Il sistema genera dei flussi di acqua controllati che vengono immessi nel pluviometro. L'acqua viene pesata tramite una bilancia di precisione e poi rimessa in circolo in un sistema chiuso. Un programma di controllo apposito permette l'automatismo. A seguito alcune schermate di esempio:

In aggiunta ai pluviometri di tipo tradizionale potrebbero essere presenti quelli dotati di riscaldatore un cui si controlla il corretto funzionamento del sistema di accensione/spegnimento del riscaldatore e si verifica l'efficienza del sistema.

Termometri e Igrometri. Il sensore temperatura ambiente utilizza, come elemento sensibile, una termoresistenza al platino Pt100, misurata a quattro fili con un circuito di iniezione di corrente e misura di tensione raziometrico. Il sensore può avere uscita naturale oppure essere fornito con uscite MODBUS, SDI - 12, tensione 0 - 2V o corrente 4 - 20mA.

Nel caso di sensore con uscita naturale, la procedura consiste nella verifica del valore di resistenza con una Pt100 di riferimento certificata e tracciabile. Entrambe sono inserite nella camera climatica di cui è dotata SIAP+MICROS e verificate su almeno cinque punti: -15°C, 0°C, 15°C, 30°C, 45°C. Punti differenti possono essere aggiunti nel caso vi sia la necessità di verificare il sensore in range di misura più estesi per particolari impieghi. La camera climatica di cui è dotata l'azienda infatti è in grado di coprire un ampio range di misura che va da -75°C a +180°C. Al momento è difficile trovare in Italia laboratorio attrezzati per misure in un così ampio range, solitamente il campo di misura disponibile è da -40° a +180°C.

Nel caso di sensore con uscita seriale o analogica, la procedura di taratura prevede anzitutto la determinazione della costante strumentale da inserire nella configurazione dell'elettronica del sensore. Questo è fatto per confronto con una resistenza riferimento da 100Ω di precisione (Yokogawa standard 2792 10ppm) certificata ACCREDIA. Una

volta determinata la costante, le uscite sono verificate in camera climatica esattamente come descritto per il sensore con uscita naturale.

Taratura in laboratorio sensore di umidità relativa:

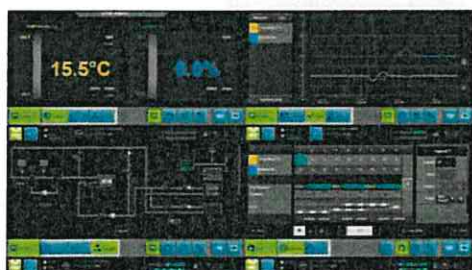
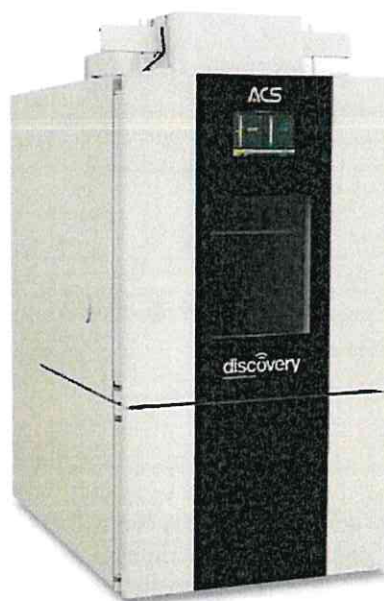
Il sensore di umidità relativa è costituito da un trasduttore digitale di tipo capacitivo. La procedura interna prevede la verifica in camera climatica su diversi punti di umidità alla temperatura di 23°C. Il confronto avviene con igrometro di riferimento a specchio certificato ACCREDIA. I punti in cui viene fatta la taratura sono per umidità relative di 15%, 30%, 50%, 70%, 85%. Punti differenti possono essere aggiunti nel caso vi sia la necessità di verificare il sensore in range di misura più estesi per particolari impieghi.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche della camera climatica in dotazione e Siap+Micros per le tarature dei sensori. Si tratta di una camera climatica di generose dimensioni, con elevato livello di accuratezza in tutto il volume sia della temperatura che dell'umidità relativa dell'aria. Il range di misura è tale da poter permettere taratura di sensori anche per l'impiego in ambienti molto rigidi o molto caldi. Si tratta

di uno strumento estremamente sofisticato, di cui però un laboratorio di taratura di tipo professionale non può essere provvisto.

CAMERA CLIMATICA ANGELANTONI DISCOVERY DM1200 C:

- Volume Utile: 1076l
- Campo di Temperatura: -75°C; +180°C
- Campo di Umidità Relativa: da 10% a 98%, entro il campo di temperatura +10°C; +95°C
- Campo del Punto di Rugiada: da +4°C a +94°C per prove continuative



Anemometri. Una procedura di calibrazione e taratura dei sensori anemometrico di tipo professionale deve necessariamente prevedere un confronto in galleria del vento. A quanto ci è dato sapere Siap+Micros è l'unico costruttore in Italia ad avere in dotazione una galleria del vento professionale. Le misure anemometriche dei sensori prodotti da SIAP+MICROS sono garantite da un processo di calibrazione che non si limita alla verifica delle grandezze meccaniche del sensore per accertarne la conformità alle specifiche. **Il 100% dei campioni viene testato e calibrato in galleria del vento.** Non è un caso il fatto che in Italia solo due aziende produttrici nell'ambito della meteorologia hanno avuto le capacità ed i mezzi per progettare e produrre un anemometro sonico: Siap+Micros e DeltaOhm. In fase di taratura in galleria del vento si eseguono diversi punti di verifica a partire dalla velocità minima di rotazione fino alla velocità di 40 m/s. In caso di necessità per particolari utilizzi possono essere scelti anche range di taratura più estesi.

Taratura in laboratorio del sensore di velocità del vento:

La procedura di taratura del sensore velocità del vento sonico segue i passi:

- Eliminazione dell'offset di velocità
- Taratura su un altro punto a velocità nota e verifica su quattro valori di direzione del vento

La taratura della velocità viene verificata su più valori in galleria del vento da 2m/s fino a 40 m/s per confronto con anemometro elettrico con sensore a ventolina della Testo certificato LAT.



Barometro. Il sensore di pressione barometrica si basa su un elemento sensibile piezoresistivo compensato in temperatura. La procedura di calibrazione si divide in tre passi:

1. Linearizzazione della curva di trasduzione a temperatura ambiente.
Il trasduttore è collegato ad un sistema pneumatico e confrontato con un barometro di riferimento certificato LAT su diversi punti di pressione a temperatura ambiente. Si ottiene una curva di conversione personalizzata per ogni trasduttore.
2. Calcolo della curva di correzione in temperatura sull'intero range di pressione di funzionamento.
Il sensore, sempre collegato ad un sistema pneumatico e ad un sensore di pressione di riferimento certificato, è posizionato all'interno di una camera climatica e portato alle temperature di 50°C, 20°C e -15°C. Per ogni temperatura sono presi vari punti di pressione sull'intero range di pressione di funzionamento del trasduttore. Alla fine della procedura si ottengono una serie di curve che permettono la correzione in temperatura del trasduttore sull'intero range di pressione di funzionamento.
3. Verifica della misura in pressione ed in temperatura.
L'ultima fase prevede la verifica della bontà della taratura eseguendo delle spazzolate di pressione a diverse temperature. La prova è sempre fatta in camera climatica per confronto con un sensore di pressione di riferimento certificato ACCREDIA.



Radiometro solare. La procedura di taratura consiste nel determinare, per confronto con piranometro di riferimento certificato, la costante strumentale della termopila. Il confronto è fatto a temperatura controllata e con una fonte luminosa in grado di irradiare lo strumento di riferimento ed il campione in taratura con una radiazione di intensità tra 600 e 1150 W/m². La prova viene eseguita in conformità allo standard di riferimento ISO 9847 del 1992. Per svolgere questa prova SIAP+MICROS utilizza la camera climatica che è equipaggiata con una sorgente luminosa artificiale. La prova in camera climatica del radiometro permette una corretta caratterizzazione sia nel dominio della temperatura che in quella della radiazione solare per una risposta spettrale di assoluta precisione.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche della camera climatica in dotazione e SIAP+MICROS con la sorgente luminosa opzionale di cui è dotata.

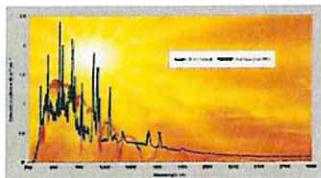
CAMERA CLIMATICA ANGELANTONI DISCOVERY DM1200 C CON LAMPADA A SIMULAZIONE SOLARE (1200 l)

Irraggiamento: 1150 ÷ 600 W/m²

Range di temperatura con irraggiamento: -20°÷+100°C

Distribuzione dello spettro:

- 280 a 320 nm 5 W/m² ± 35%
- 320 a 400 nm 63 W/m² ± 25%
- 400 a 520 nm 200 W/m² ± 10%
- 520 a 640 nm 186 W/m² ± 10%
- 640 a 780 nm 174 W/m² ± 10%
- 780 a 3000 nm 492 W/m² ± 20%



Tali strumentazioni permettono di assicurare all'Amministrazione la qualità del Servizio di monitoraggio, nonché l'aggiornamento tecnologico HW e SW richiesti, in termini di qualità delle comunicazioni e di adeguamento normativo.

Tutte le apparecchiature dedicate alla misurazione dei segnali elettrici sono periodicamente sottoposte a calibrazione presso un laboratorio certificato.

Ing. Alex Stevanin
Legale rappresentante
Siap+Micros S.p.A.
(documento firmato digitalmente)