

# DATA LOGGER MHAster

L'esperienza ultra quarantennale di CAE nel settore specifico del monitoraggio ambientale, ha portato alla progettazione del più avanzato e affidabile **sistema di monitoraggio multirischio di fenomeni naturali: il Multi HAZard System (MHAS)**. Il MHAS risponde perfettamente all'esigenza di integrare in un'unica rete di monitoraggio tutti gli elementi utili al controllo dei diversi fattori di rischio di un territorio.

Il cuore di tale sistema è costituito dal nuovo **datalogger Mhaster**, in grado di consentire il monitoraggio di molteplici scenari di rischio ambientale come frane, incendi, mareggiate, esondazioni, valanghe, condizioni meteo climatiche avverse...

Il Mhaster è l'unità di acquisizione alla quale sono demandate tutte le attività di gestione delle strumentazioni presenti a campo. Per realizzare al meglio tutte queste attività è stato realizzato un hardware potente basato su **sistema operativo Linux embedded**, che garantisce elevata flessibilità.

Le stazioni periferiche Mhaster per il monitoraggio in telemisura, in funzione della configurazione proposta, possono essere composte dai seguenti principali elementi:

- unità di acquisizione **Open**, per il controllo e la registrazione dei dati;
- modulo di espansione ingressi/uscite **Smart**, in grado di consentire alla singola unità di acquisire un numero virtualmente illimitato di sensori;
- modulo **NRG** per il controllo avanzato dei consumi e la gestione di differenti sistemi di alimentazione;
- interfaccia utente Data Touch Screen (**DTS**) LCD da 7", per la gestione locale della stazione.

La **modularità** adottata permette di ritagliare l'architettura sulle esigenze del Cliente, di essere più **flessibili**, di adattarsi a eventuali **customizzazioni** e rispondere più prontamente a future evoluzioni. L'alta capacità di calcolo messa a disposizione dal Mhaster permette un completo funzionamento multitask, ovvero permette di eseguire molteplici operazioni contemporaneamente. Le attività di comunicazione ed elaborazione del



datalogger richiedono, in condizioni d'uso normale, tempi dell'ordine di grandezza di alcuni secondi. Questo permette di ottimizzare il funzionamento del datalogger limitando notevolmente i consumi.

L'elevata capacità di calcolo del datalogger permette inoltre di utilizzare diverse modalità di comunicazione, grazie alla completa implementazione dello stack TCP/IP e di evoluti **servizi Web-based**, di offrire la possibilità di compressione e cifratura di dati usando procedure standard, nonché di consentire lo sviluppo di applicazioni da parte del Cliente o di terze parti. I **protocolli standard** implementati nel datalogger Mhaster sono i più svariati: senza trascurare quelli più diffusi come ftp, http, ntp, ddns (e non solo) CAE ha però cercato di sviluppare protocolli specificatamente ottimizzati in ambito monitoraggio, che si stanno diffondendo molto anche nel mondo **IoT** come **CoAP** e **MQTT**. Tutto questo cercando anche di mantenere un altissimo livello di sicurezza conforme alle nuove normative implementando i protocolli di cifratura più sicuri: https, ftps, sftp, CoAPs, ssh, OpenVPN, etc...

Fra gli sviluppi possibili, rientra anche l'implementazione di algoritmi di calcolo complessi, che regolano l'attivazione di allarmi in locale o in remoto al succedere di determinati eventi.

## UNITÀ DI ACQUISIZIONE OPEN



Il modulo **Open**, vero e proprio cervello del datalogger, gestisce direttamente sia le periferiche di alto livello che possono essere utilizzate con il datalogger, ad esempio moduli Ethernet, memorie estraibili SD, porte seriali, ecc., sia i moduli di comunicazione per l'invio di dati in centrale, quali radio UHF, modem UMTS/GPRS, modem satellitari, ecc.

Le caratteristiche di sistema sono all'avanguardia: un potente processore Cortex A8 da 500MHz abbina elevate prestazioni a bassi consumi. Il datalogger dispone di un'elevata quantità di RAM (256Mb di tipo SDRAM DD3) ed utilizza moduli differenti di memoria Flash per ottimizzare il proprio funzionamento.

In particolare lo spazio di memoria più ampio è di 1GB, con tempo di accesso casuale di 25 µs ed una durata pari a più di 100.000 cicli di cancellazione/programmazione.



## MODULO DI ESPANSIONE INGRESSI/USCITE SMART



Al datalogger è possibile connettere uno o più moduli **Smart** progettati per acquisire a velocità elevata un ampio numero di sensori grazie all'utilizzo di un processore ARM Cortex-M3 a 120MHz dedicato a tali acquisizioni. La soluzione basata su moduli distinti permette di scalare i consumi e le possibilità di espansione in base alle necessità di sistema. Un potente convertitore A/D a 24 bit permette infine di gestire sia elevati livelli di quantizzazione sia una elevatissima frequenza di acquisizione dei dati.

# DATALOGGER MHAster

## MODULO D'ALIMENTAZIONE NRG



L'alimentazione del datalogger Mahster può avvenire indifferentemente sia attraverso pannelli fotovoltaici che per mezzo di alimentatore da rete; in entrambi i casi un dispositivo elettronico di regolazione provvede alla ricarica automatica della batteria tampone. Il Mhaster dispone di un modulo specifico di alimentazione chiamato **NRG**, realizzato da CAE con algoritmi di gestione ottimizzata della batteria e della sua ricarica (basati sulla tecnica **MPPT "Maximum Power Point Tracking"**), il quale provvede al monitoraggio continuo della tensione di batteria, all'esecuzione di funzioni specifiche di autodiagnostica e alla fornitura degli allarmi in condizioni di carica critiche. Il modulo è inoltre già predisposto per integrare altre fonti di energia ausiliaria come l'eolica e le celle a combustibile.

## INTERFACCIA UTENTE DTS

L'interfaccia locale tra l'operatore e la stazione periferica Mhaster è realizzata dal terminale **DTS**, un ampio display da 7" totalmente touch screen. Tale display è visualizzabile in loco o da remoto e permette una visualizzazione totale delle attività del datalogger: funzionamento interno, acquisizione dati, visualizzazione di grafici e tabelle, collegamento con i moduli esterni. Non solo consente operazioni di visualizzazione, ma anche di eseguire una configurazione guidata della stazione, preservandone l'integrità. Il display capacitivo permette una maggiore definizione e visibilità in ogni condizione. Il



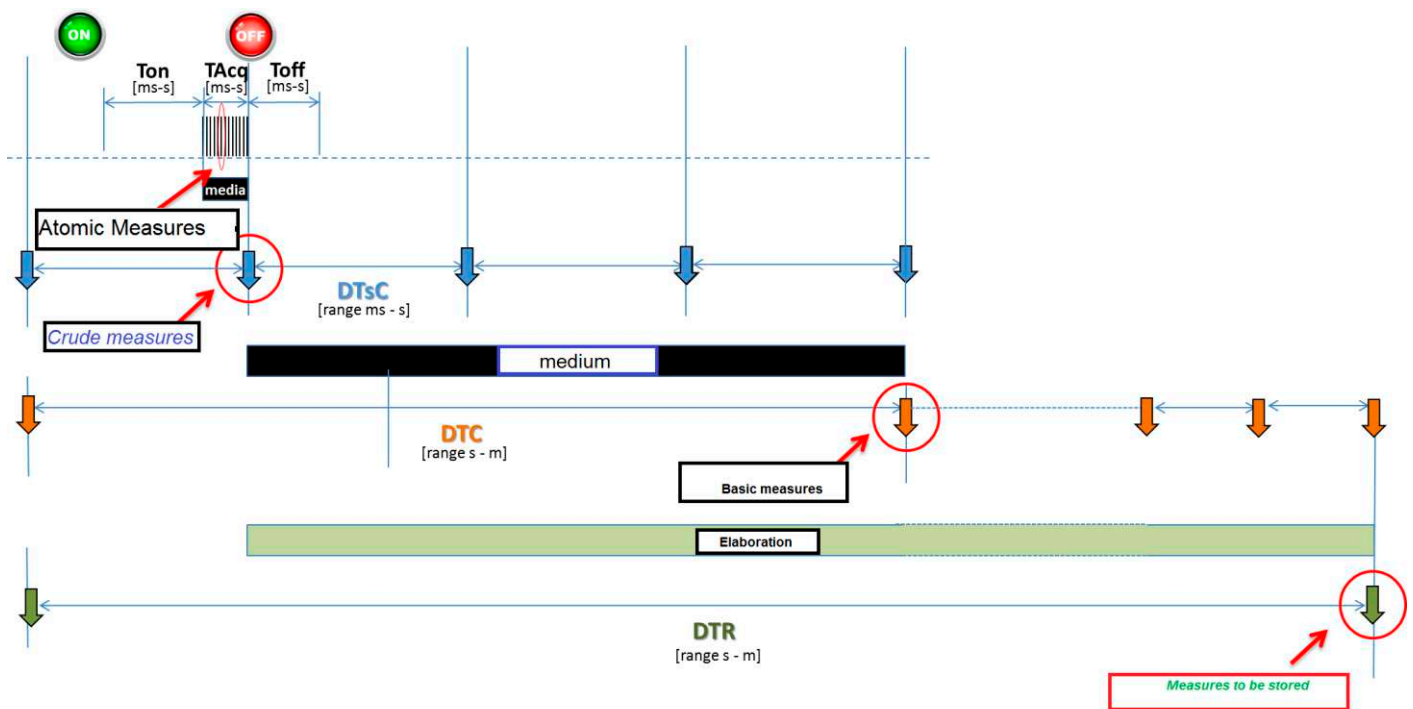
funzionamento è a prova di acqua, freddo estremo fino a -20°C e calore intenso fino a 60°C. Attraverso la tastiera virtuale del DTS (**Display Touch Screen**) l'operatore, una volta avuto accesso alla stazione, può inserire una password identificativa, attraverso la quale la stazione sarà in grado di riconoscere il tipo di operatore e quindi di consentire in automatico solo le attività per cui l'operatore stesso possiede le debite autorizzazioni.

## IL SISTEMA OPERATIVO LINUX EMBEDDED

Il sistema operativo a bordo della Mhaster utilizza come kernel una versione di Linux configurata per uso embedded. Il sorgente originale di **Linux** è stato configurato con aggiunte e con ottimizzazioni inerenti all'hardware utilizzato, per fini che vanno dal risparmio energetico alla riduzione dei tempi di caricamento e alla gestione della modalità di stand-by.

## LOGICHE DI ACQUISIZIONE E DISPONIBILITÀ DEI DATI

Le unità Mhaster implementano logiche di acquisizione molto avanzate; grazie all'elevata frequenza del convertitore A/D le misure vengono campionate ad altissima velocità. Sulla base di tali misure (Misure Atomiche) l'unità provvede ad effettuare successive medie (Misure Grezze e Misure Base) ed elaborazioni e conversioni in unità ingegneristiche fino ad ottenere le misure finali da inviare in centrale (Misure da archiviare). Tutto ciò permette di produrre "Misure base" fino al secondo e utilizzare "Misure grezze" e



“Misure atomiche” fino al millisecondo.

Tutte le misure possono essere utilizzate per ulteriori elaborazioni, ma sono conservate nella memoria del datalogger solo le misure mediate di base, con ottemperanza alle disposizioni del WMO.

I **dati vengono salvati in chiaro** e, senza dover acquistare software specifici, sono facilmente accessibili in formati standard a utenti fisici e macchine. L'interazione machine to machine (M2M) è resa disponibile da un **WebService** a bordo dalla Mhaster, che permette ai clienti di utilizzare i dati come preferiscono.

## MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

Il cliente può personalizzare il datalogger Mhaster a suo piacimento, utilizzando diverse tipologie di strumenti, tra i quali un **SDK (Software Development Kit) open source**, utile ad esempio per creare **elaborazioni personalizzate** o driver per dispositivi specifici. Tra i linguaggi utilizzabili per le personalizzazioni ci sono **Python, C, Shell Script**.

Il datalogger Mhaster è in grado di funzionare in diverse modalità in base alla tipologia delle personalizzazioni e all'incidenza che il cliente desidera che abbiano sul funzionamento standard.

- Modalità **STANDARD**: la stazione viene configurata per svolgere le classiche funzionalità di monitoraggio e allertamento previste dai programmi specialistici sviluppati da CAE;
- Modalità **BARE METAL**: il funzionamento della stazione è demandato totalmente ai programmi realizzati dal cliente e caricati a bordo della stazione; ignora l'esecuzione dei programmi specialistici di CAE;
- Modalità **MIXED MODE**: integra le personalizzazioni realizzate in autonomia dal cliente con quelle specialistiche CAE.

