

**SCHEDA TECNICA PER
TRACKER 1P
CONTERRA®**



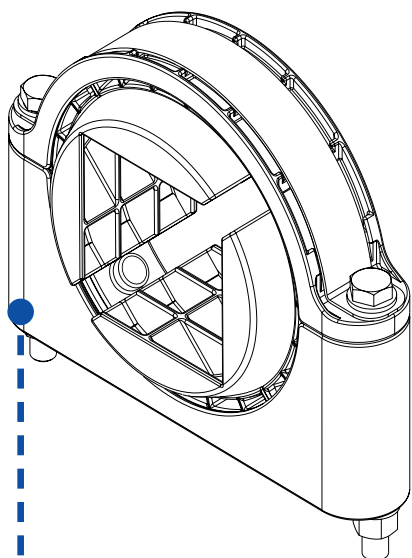
N° REVISIONE	DESCRIZIONE	OPERATORE	APPROVAZIONE	DATA
1.0	Creazione documento	MD	TG	26/02/2024

RISERVATEZZA DOCUMENTO : Riservato Interno Limitato Pubblico

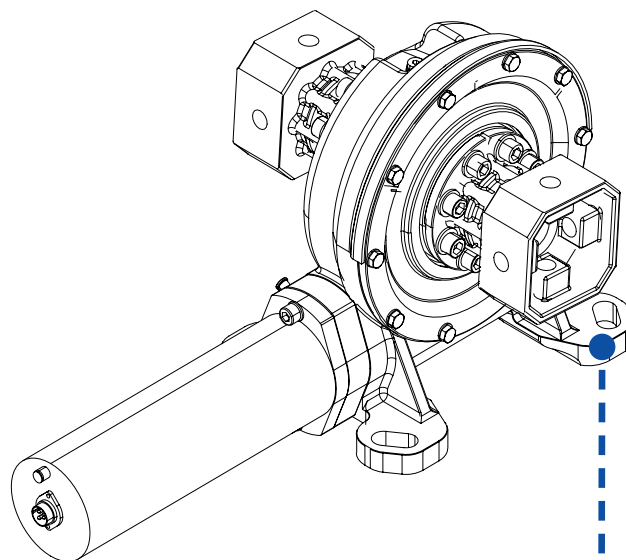
Indice

Componenti principali del CONTERRA® TRACKER 1P Single Axis	4
1. Introduzione	7
2. Componenti strutturali	7
2.1 Pali di fondazione	8
2.2 Testa palo e cuscinetti	9
2.3 Gruppo di riduzione, motore e travi	10
2.4 Supporto moduli	11
3. Installazione e manutenzione	12
4. Elettronica	12
4.1 Tracker Control Unit	13
5. Testing	15

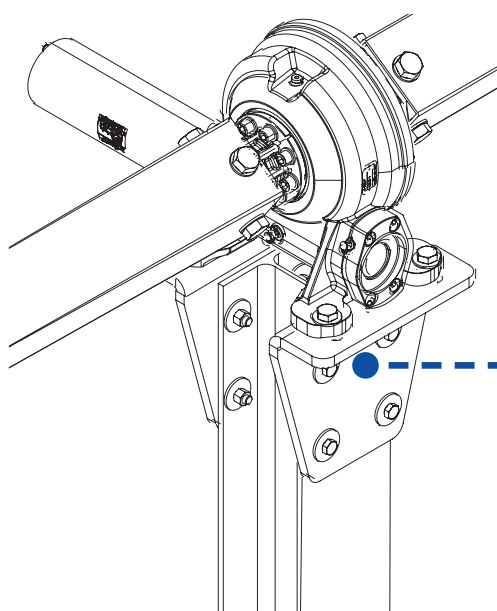
Componenti principali del CONTERRA® TRACKER 1P Single Axis



- Resistente allo sporco
- Resistente agli agenti chimici
- Carichi radiali elevati
- Autoallineante, angolo di rotazione $\leq 15^\circ$
- Facile montaggio e smontaggio
- Compensazione degli errori di disallineamento che sempre crea la migliore condizione di rotazione sui tracker



- Trasmissione di coppia elevata
- Grado IP del motore: IP65
- Energia di autogenerazione
- Precisione di tracciamento $0,1^\circ$
- Temperatura della vite senza fine da -20°C a $+80^\circ\text{C}$
- Controllato da una scheda elettronica in grado di rilevare la posizione del tracker per controllare l'angolo del tracker e trasmettere i dati utilizzando ZigBee Mesh Network



- Acciaio al carbonio secondo EN 10219
- S275JR
- S235JR
- Zincato a caldo

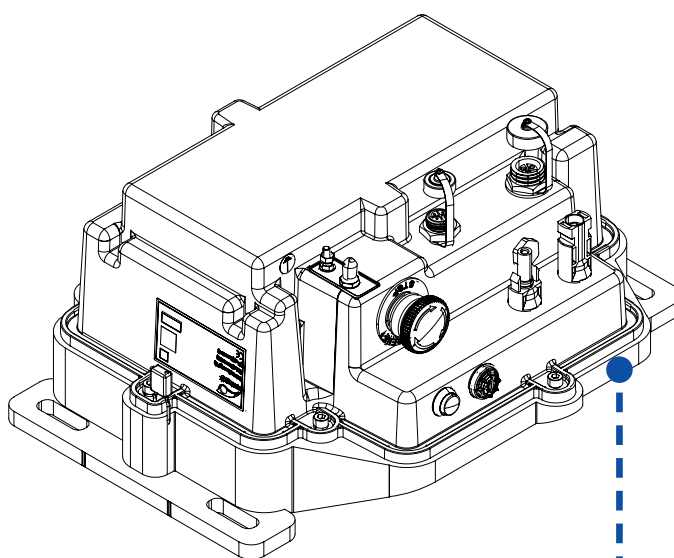
CONTERRA® TRACKER un prodotto avanzato, tecnicamente valido ed economicamente competitivo. Il Sistema monoassiale 1P è facilmente adattabile, per le sue caratteristiche di flessibilità, alla configurazione dei diversi Campi Fotovoltaici, al fine di raggiungere l'obiettivo di massimizzare la potenza che può generare ogni singolo campo.

L'uso di inseguitori di diversa lunghezza, il montaggio consentito su pendenze topografiche fino a 10 gradi e la possibilità di impostare in modo indipendente la angoli di ciascun inseguitore, anche al termine del backtracking, consente di raggiungere l'obiettivo sopra indicato.

Il Tracker è caratterizzato da due componenti: la Componente Strutturale e la Componente Elettronica.

La struttura può essere adattata alle diverse configurazioni elettroniche richieste viste le numerose configurazioni disponibili, sia paesaggistiche e ritratto, sia monofacciale che bifacciale. Ogni inseguitore è dotato di un **controller TCU (Tracker Control Unit)** contenente la logica di funzionamento dello specifico inseguitore.

Le **TCU** possono operare autonomamente oppure connesse tra loro tramite una rete Mesh Radio. Grazie al segnale della NCU (Network Control Unit), i dati di scambio (segnali di stato e comandi remoti) possono essere trasferiti fino a una distanza di 80/100 metri dalla prima TCU, che a sua volta comunica con le altre in modalità relè, garantendo la continuità del segnale nella rete.



La logica di controllo, installata direttamente sul tracker, tramite un segnale wi-fi con protocollo ZigBee standard IEEE 802.15.4, dialoga con la NCU implementata con sensori vento, sensori neve e altri realizzabili su richiesta del cliente. Secondo la normativa di sicurezza, se il segnale con la NCU si dovesse interrompere, questa logica continua a far muovere il tracker senza intaccare l'efficienza di produzione.

CONTROLLER (TCU)

Autoalimentato: kit di alimentazione con batteria da pannello fotovoltaico da 60W 24V 6Ah per ogni gruppo di rotazione.

WPAN (wireless Personal Area Network): basato sullo standard ZigBee IEEE 802.15.4

Bluetooth: possibilità di collegarsi tramite sistema operativo Android direttamente in sito.

AZIONAMENTO DI ROTAZIONE DEL MOTORE

Trasmissione di coppia elevata

Grado IP del motore: IP65

Energia di autogenerazione

Precisione di tracciamento 0,1°

Temperatura della vite senza fine da -20°C a + 80°C

Controllato da una scheda elettronica proprietaria in grado di rilevare la posizione del tracker per controllare l'angolo del tracker e trasmettere i dati utilizzando la Rete mesh ZigBee

STRUTTURA

Acciaio al carbonio secondo EN 10219

S275JR

S235JR

Zincato a caldo

CUSCINETTO

Resistente allo sporco

Resistente agli agenti chimici

Carichi radiali elevati

Autoallineante, angolo di rotazione $\leq 15^\circ$

Facile montaggio e smontaggio

Compensazione degli errori di disallineamento che garantisce sempre la migliore condizione di rotazione sugli inseguitori

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipo di sistema: Tracciamento EST-OVEST a singolo asse

Tipo di guida: Azionamento di rotazione (150 W CC - 8.600 Nm)

Intervallo di rilevamento del movimento: $\pm 55^\circ$

Alimentazione motore/controller: Autogenerazione con pannello 60W e batteria 24V 6Ah

Materiali: S275JR, S235JR zincati a caldo

Pendenza del terreno consentita: $\leq 10^\circ$ N/S

Modalità di sicurezza (posizione di stoccaggio automatico): Vento/Neve/Grandine

Controllore: Protocollo Modbus

SERVIZIO CLIENTI

Elaborazione calcolo strutturale

Supporto all'installazione

1.Introduzione

Il presente documento descrive il sistema “**CONTERRA® TRACKER**”, inseguitore solare progettato e prodotto dalla CONTACT ITALIA.

CONTERRA® TRACKER è un inseguitore monoassiale autoalimentato, che grazie ad un algoritmo, è in grado di seguire con precisione la posizione del sole nell’arco della giornata, andando ad aumentare le ore di irraggiamento diretto in impianti di produzione dell’energia da fonte fotovoltaica.

CONTERRA® TRACKER è progettato per una massima adattabilità a terreni non regolari ed orografie impegnative, nonché configurazioni elettriche differenti, grazie all’utilizzo di trackers di taglie modulari.

La configurazione dei moduli tracker è personalizzabile a seconda delle esigenze del cliente.

Oltre alla massima flessibilità progettuale e di installazione, **CONTERRA® TRACKER** si distingue per le seguenti caratteristiche che lo rendono un prodotto innovativo, affidabile e adattabile:

- **Angolo di inseguimento programmabile** per singolo tracker, in base alle necessità del cliente ed alla morfologia del sito. Angolo massimo di inseguimento: +/- 55°
- **Tracker autoalimentato** grazie all’uso di un modulo FV dedicato da 60 W (incluso nella fornitura) e ricarica di un pacco batteria integrato. **CONTERRA® TRACKER** non necessita di alimentazioni ausiliarie esterne per il suo funzionamento, grazie al pacco batterie è infatti garantito il funzionamento anche con scarso irraggiamento
- **Sistema di comunicazione wireless** a livello tracker basato su protocollo ZigBee. Non si necessitano cavi dati aggiuntivi per ciascun tracker per il trasferimento al sistema NCU di segnali di stato e di errore
- **Software proprietario**, con algoritmo di backtracking integrato
- Conforme all’uso di **moduli fotovoltaici bifacciali**, anche in configurazione
- **Testing** sulle singole componenti e sul sistema nel suo insieme, si citano ad esempio: test in **galleria del vento** ed **analisi CFD**, test per la **resistenza alla corrosione** e per verifica durata materiali e rivestimenti
- Facilità di installazione, **CONTERRA® TRACKER** prevede solo accoppiamenti imbullonati e necessita di manodopera non specializzata per la sua corretta installazione. Tutti i componenti sono stati progettati in modo da poter recuperare eventuali errori nelle precedenti fasi di installazione
- **Interfaccia Web** per il controllo funzionale dei tracker ed invio comandi da remoto agli stessi
- **Inclinazione della struttura** data da cuscinetti che permettono di seguire le variazioni di pendenza del terreno e garantiscono il corretto funzionamento della struttura per un’inclinazione fino a 15°.

2.Componenti strutturali

Alla base della progettazione del **CONTERRA® TRACKER** sono state poste l’affidabilità del sistema e la facilità nell’installazione, entrambe caratteristiche frutto dell’esperienza di **CONTACT ITALIA** nella costruzione di impianti fotovoltaici industriali.

Come mostrato nei capitoli seguenti, l’inseguitore è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorretti da pali con profilo a Z ed incernierate nella parte centrale dell’inseguitore al gruppo di riduzione/motore; ancorati alle travi sono i supporti dei moduli, con profilo omega e zeta.

I moduli vengono fissati con bulloni e almeno uno di essi è dotato di un dado antifurto.

2.1 Pali di fondazione

Al variare della taglia dell'inseguitore, varia il numero di pali di fondazione. Ogni inseguitore è sempre dotato di un palo centrale di tipo HEA 160 ed un numero variabile di pali Z.

Caratteristiche:

	HEA	Z
Materiale	S275JR	S235JR
Spessore	HEA160	4 mm
Lunghezza	2,7 metri / 4 metri	2,7 metri / 4 metri
Protezione	Zincatura a caldo	Zincatura a caldo

Tabella - Caratteristiche dei materiali da fondazione

Il particolare profilo dei pali Z consente una efficace penetrazione in differenti tipologie di terreni ed un'ottima tenuta alle sollecitazioni dovute alla movimentazione della struttura e carichi da vento.

Entrambe le tipologie di pali presentano delle asolature per il successivo fissaggio delle teste palo.

La presenza di asole consente una più accurata regolazione dell'allineamento della struttura e la compensazione di eventuali errori in fase di infissione. Prove di pull-out vengono eseguite prima della determinazione della lunghezza dei pali per lo specifico progetto.

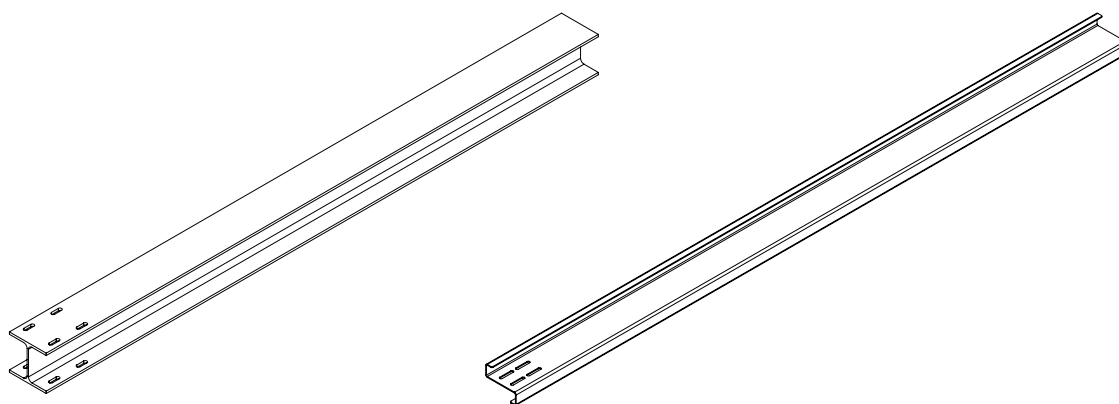


Figura - Particolare dei pali: HEA e Z

2.2 Testa palo e cuscinetti

Sul palo centrale sono imbullonate due piastre ad L per l'ancoraggio del gruppo motore (definite teste motore) e su queste viene fissato il gruppo motore stesso, al quale vengono successivamente accoppiate le prime due travi centrali.

Analogamente per ogni palo Z sono presenti delle piastre a T (teste palo), sulle quali sono fissati i cuscinetti per la rotazione della struttura. I cuscinetti sono realizzati in materiale plastico polimerico a matrice vetrosa, progettati e testati da CONTACT ITALIA, questi garantiscono alte prestazioni e durabilità per l'intera vita del progetto.

Caratteristiche:

	Flangia motore	Testa palo	Cuscinetti
Materiale	S235JR	S235JR	Polimero rinforzato
Protezione	Zincatura a caldo	Zincatura a caldo	/
Numero per tracker	2	In base ai moduli	In base ai moduli

Tabella - Caratteristiche dei materiali della struttura orizzontale

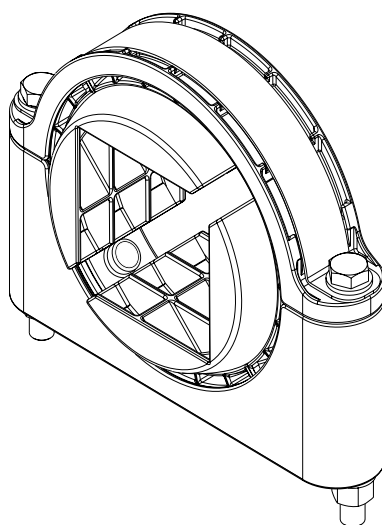


Figura - Particolare del cuscinetto

2.3 Gruppo di riduzione, Motore e travi

Nella parte centrale della struttura è presente il motore e gruppo di riduzione.

Caratteristiche:

	Motore/gruppo riduzione
Torque [Nm]	8600, max 13000
Tensione [V]	24
Temperature di operatività	-20°C a +80°C
Rapporto	60:1

Tabella - Caratteristiche del motore/gruppo riduzione

Le travi sono l'elemento portante dell'intera struttura. Queste sono ancorate al motore e passanti all'interno dei cuscinetti. Le travi attraverso opportuni giunti sono collegate in serie, andando a formare un'unica struttura.

Caratteristiche:

	Travi
Materiale	S235JR
Lunghezza	Fino a 12 metri
Spessore	3 mm / 4 mm

N.B. Sulla base di accordi commerciali alcuni parametri possono variare

2.4 Supporto moduli

Sulle travi vengono installati i moduli fotovoltaici. Specifici supporti con profilo omega vengono fissati alle travi e, grazie alla presenza di fori di dimensioni compatibili con quelli presenti sui moduli, è possibile l'ancoraggio del generatore fotovoltaico all'inseguitore.

Caratteristiche:

	Omega
Materiale	S235JR
Lunghezza standard	460 mm*
Spessore	Omega 2,5 mm

Tabella - Caratteristiche dei supporti

* La lunghezza può variare in base al modulo utilizzato e ai carichi vento/neve del sito di installazione

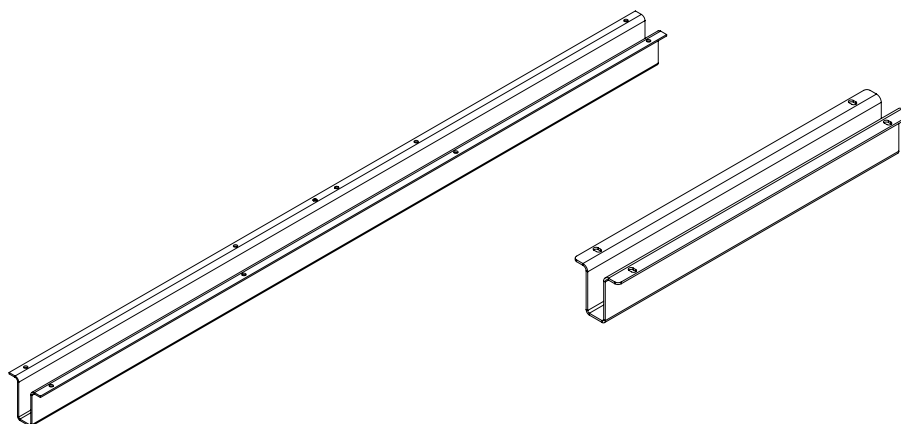


Figura - Particolare delle Omega supporto Modulo FV motore e Omega supporto Moduli FV

3. Installazione e manutenzione

Grazie alla modularità con la quale è stato progettato CONTERRA® TRACKER, la fase di installazione in campo, richiede poco tempo e soprattutto non presenta operazioni critiche che ne possano pregiudicare il corretto funzionamento. La maggior parte delle componenti infatti è stata ideata con delle tolleranze tali da permettere di recuperare eventuali imprecisioni commessi nelle fasi precedenti. Altro aspetto da tenere in considerazione è che per montare la struttura non è richiesto l'acquisto di nessun attrezzo speciale.

Per quanto riguarda la manutenzione dopo la messa in servizio delle strutture, anche questa fase richiede dei tempi minimi. Per lo più infatti la manutenzione del CONTERRA® TRACKER è di tipo ordinario, atta a prevenire possibili problemi dovuti all'usura della struttura.

Per entrambe le fasi, CONTACT ITALIA viene incontro al cliente fornendo un manuale di installazione ed un manuale di manutenzione specifico e adattato per ciascuna fornitura. È inoltre possibile richiedere l'affiancamento di un nostro supervisore per le prime fasi di un nuovo cantiere, in modo da essere istruiti passo passo da personale altamente specializzato sul montaggio della struttura.

4. Elettronica

L'intelligenza di CONTERRA® TRACKER è di tipo decentralizzata, ossia ogni inseguitore è dotato di un controller (TCU) contenente la logica di funzionamento dello specifico tracker. Le TCU possono operare autonomamente o all'interno di una rete mesh, questo consente di inviare e ricevere dati dai dispositivi appartenenti alla stessa rete.

L'intelligenza di CONTERRA® TRACKER ha la funzione anche di backtracking 3D, che permette, in particolari condizioni planimetriche, di regolare ogni singolo tracker, incrementando la produzione del 5/6%.

Schede che appartengono ad una medesima rete fanno capo ad uno o più NCU. Le NCU sono i punti di accesso esterno alla rete tracker, sia per la ricezione dei segnali di stato che per l'invio di comandi da remoto o in sito.



Figura - Rete Mesh CONTERRA® TRACKER

4.1 Tracker Control Unit

La funzione principale del Tracker Control Unit (TCU) è di alimentare il motore elettrico in corrente continua e dettare la logica di funzionamento per consentire il corretto inseguimento del CONTERRA® TRACKER .

Per eseguire questa funzione, la TCU è completamente indipendente, avvalendosi di una batteria da 6Ah alimentata da un modulo fotovoltaico da 60W dedicato ed è in grado di gestire autonomamente le condizioni di sicurezza in caso di eccesso di vento e/o altri allert impostati.

La TCU è formato da un box conforme allo standard IP54 che alloggia all'interno la scheda di controllo, la batteria e lateralmente il pulsante di arresto rapido dell'inseguitore.

Tutti i parametri operativi sono programmabili per singolo tracker, è possibile programmare l'angolo massimo di inclinazione verso est o ovest, il limite del vento tollerabile come vento medio e quello della raffica, gestire il backtracking. Questa flessibilità consente ad esempio una programmazione dedicata per gli inseguitori posti sui confini dell'impianto, generalmente più soggetti a raffiche di vento o ombreggiamenti da oggetti esterni al sito.

La TCU sono alimentate da un modulo dedicato da 60 W posto in corrispondenza del motore centrale del tracker. Ogni controller, tramite un MPPT integrato ad alta efficienza, gestisce la modalità di carica della batteria in base allo stato di tensione di quest'ultima. Nel caso in cui la carica scenda al di sotto della soglia di sicurezza programmabile, il controller attiva la rotazione per posizionare il tracker in sicurezza, evitando la scarica profonda della batteria. In caso di ombreggiamento del modulo da 60 W o scarso irraggiamento, la batteria garantisce un periodo di funzionamento del tracker di minimo 4 giorni.

Partendo dalla posizione "spento" ed alimentato, il Controller calcola l'orbita solare acquisendo la posizione terrestre e l'ora da un GPS integrato.

Più in dettaglio, le funzioni eseguite dal Controller sono:

- Geolocalizzazione, tramite GPS integrato
- Calcolo delle effemeridi
- Calcolo del backtracking ottimizzato in funzione del pitch e della lunghezza del Modulo fotovoltaico
- Rilevamento del mancato collegamento del motore alla sorgente di alimentazione
- Rilevamento di assenza di rotazione del tracker
- Monitoraggio della temperatura dell'elettronica
- Monitoraggio dello stato di carica della batteria
- Misura della corrente del motore
- Misura della corrente del modulo di alimentazione (60W)
- Misura della corrente di carica della batteria
- Misura della tensione della batteria
- Misura dell'angolo di rotazione del Tracker, impostabile
- Misura della vibrazione della struttura tramite sensore integrato. Questa funzione è un backup all'anemometro per protezione vento
- Trasmissione dati verso la NCU ogni 15 minuti (modificabile)
- In condizioni di emergenza (valori di vento o oscillazioni superiori alle condizioni di sicurezza impostate) i tracker si posizionano in sicurezza per una durata di 15 minuti, al netto di ulteriori segnalazioni di emergenza
- Ricetrasmittitore wireless a 2,4 GHz.

L'elettronica del Controller può essere verificata localmente, utilizzando un pulsante mettendo in modalità bluetooth la TCU.

Il tasto consente di:

- **Bloccare il tracker per consentire operazioni di manutenzione e/o posizionarlo ad una inclinazione prestabilita per taglio erba e lavaggio moduli**
- **Eliminazione di eventuali messaggi di errore presenti**
- **Impostare localmente la rotazione del tracker per consentire eventuali controlli**
- **Visualizzare la tensione della batteria per verificare lo stato di efficienza**
- **Attivare il collegamento con la NCU**

La condizione di sicurezza per eccesso vento può essere trasmessa ad un gruppo di tracker configurato per ricevere l'allarme e pertanto è possibile utilizzare un solo anemometro per più tracker.

Tutti i comandi e le informazioni locali vengono trasferiti dalla TCU alla NCU in modalità wireless.

Gli stessi comandi e le stesse informazioni disponibili in locale possono essere resi fruibili via WEB, su Smartphone o collegandosi al PC industriale in dotazione tramite controllo da remoto.

Le seguenti informazioni vengono inviate ciclicamente (ogni 15 minuti) alla NCU:

- **Data e ora**
- **Angolo di rotazione**
- **Voltaggio batteria**
- **Temperatura della scheda elettronica**
- **Corrente di carica della batteria**
- **Corrente del modulo da 60W**
- **Corrente fornita al motore (assorbimento)**
- **Fase operativa del tracker (stato)**
- **Condizioni di sicurezza:**
 - Batteria scarica (meno del 30% della carica completa): il tracker si posiziona orizzontalmente
 - Allarme forte vento: il localizzatore si posiziona orizzontalmente
 - Allarme di vibrazione eccessiva: il tracker si posiziona orizzontalmente
 - Stato di emergenza controllato a distanza: il tracker si posiziona orizzontalmente
 - Altri allarmi

Segnali di guasto:

- Guasto dell'Inclinometro: il tracker si ferma
- Comando di blocco locale o remoto: il tracker si ferma
- Motore scollegato: il tracker si ferma
- La TCU ha un CBIT che controlla il funzionamento dei blocchi macro dell'elettronica.

In caso di guasto il tracker si ferma:

- Guasto al circuito di alimentazione interno guasto
- Guasto al circuito di conversione
- Guasto al circuito di acquisizione
- Inclinometro guasto
- Guasto del controllo motore

La NCU può inviare a singoli tracker o a gruppi di tracker i seguenti parametri:

- **Angolo limite Est**
- **Angolo limite Ovest**
- **Lunghezza del modulo (per settaggio backtracking)**
- **Distanza tra le stringhe ad Est ed Ovest (per settaggio backtracking o backtracking 3D)**
- **Angolo Azimutale**
- **Soglia di sicurezza delle raffiche di vento oltre le quali il tracker entra in safety**
- **Soglia di sicurezza della velocità del vento medio oltre la quale il tracker entra in safety**
- **Soglia di sicurezza delle oscillazioni della struttura del tracker oltre la quale il tracker entra in safety**
- **Gruppo di controllo del vento distribuito da un tracker / anemometro**

5. Testing

Il CONTERRA® TRACKER è sottoposto ad una serie di test qualitativi e di durata molto stringenti, atti a garantire la massima qualità del prodotto ed una elevata affidabilità del sistema. Di seguito un elenco non esaustivo delle prove eseguite:

- Test in Galleria Del Vento, la struttura CONTERRA® TRACKER è stata analizzata e verificata. È risultata una struttura aereodinamica e resistente a forti raffiche di vento;
- Prova Di Carico, è stata fatta un'analisi sulla struttura per simulare carico neve concentrato e carico vento distribuito. La struttura non ha subito nessuna deformazione;
- Test in nebbia salina del motore, gruppo di riduzione e struttura;
- Test in camera climatica della scheda di controllo;
- Test di controllo qualità presso gli stabilimenti di produzione della struttura;
- Test distruttivi dei materiali metallici.



Figura - Test in Galleria del Vento



Figura - Prova di carico



Contact Italia srl

SP 157 C.S. 1456 c.da Grotta Formica
Altamura (BA) – Tel. +39 080 3141265

www.contactitalia.it