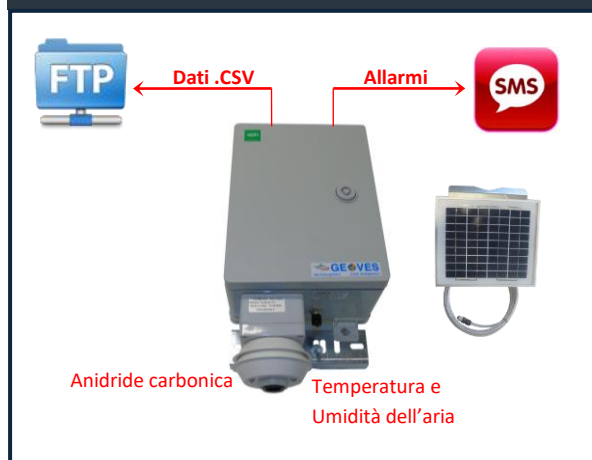


BUTTERFLY-SENTINEL SISTEMA DI MONITORAGGIO E ALLARME INCENDI BOSCHIVI (Rev.0 020624)



Descrizione generale

Butterfly-Sentinel (di seguito B-Sentinel) è un sensore multiparametrico wireless per il **monitoraggio forestale e l'allerta incendi boschivi** in grado di trasmettere i dati via GPRS in un'area internet protetta (**area FTP**) e di inviare in tempo reale eventuali allarmi **via SMS** al personale reperibile. I parametri climatici macro-descrittori di un incendio che vengono monitorati da B-Sentinel sono tipicamente l'anidride carbonica (CO₂), la temperatura e l'umidità dell'aria; il dispositivo ha inoltre un'elevata versatilità di collegamento di numerosi trasduttori per il monitoraggio ambientale ed industriale, rendendolo estremamente adattabile a qualsiasi applicazione in telemisura.

B-Sentinel è un componente importante dell'intera rete di monitoraggio e allarme degli incendi boschivi in quanto permette di allertare in tempo reale il centro operativo in caso di un emergenza incendio.

Nella rete di monitoraggio gli elementi funzionali sono:

1. Una serie di sensori multiparametrici wireless mod. B-Sentinel dislocati in punti strategici dell'area boschiva per allertare in tempo reale il personale reperibile e il centro operativo
2. Un server con software web di supervisione della rete e di raccolta ed elaborazione dei dati
3. Una o più fotocamere web di verifica della presenza fumo/incendio nell'area boschiva
4. Una stazione meteorologica mod. MicroMET per la misurazione delle condizioni ambientali
5. Un sistema di comunicazione su rete cellulare 2G-4G con invio dei dati su area FTP e degli allarmi via SMS

Di seguito si descrive la logica di funzionamento dei singoli elementi funzionali della rete sopra elencati.

1. Logica di funzionamento dei sensori intelligenti B-Sentinel

B-Sentinel dispone di una logica di funzionamento gestita da un microprocessore che permette di configurare sia la cadenza di memorizzazione e trasmissione dei dati, sia le **soglie di allarme** di tutte le misure collegate.

Ogni singolo B-Sentinel acquisisce in autonomia i dati istantanei dei sensori collegati e verifica che il valore di CO₂ sia inferiore al valore di soglia impostato (il controllo del valore viene sempre eseguito ogni 5 minuti per consentire il preriscaldamento del sensore di CO₂)

- 1) Se il valore è sottosoglia, B-Sentinel resta silente e memorizza il dato senza attivare l'allarme. In questa modalità B-Sentinel invia periodicamente al server una semplice conferma della sua funzionalità.
- 2) Se il valore è sopra la soglia impostata, il sistema si attiva inviando due SMS di allarme a due reperibili e contemporaneamente incomincia a trasferire le nuove informazioni al server web dedicato.

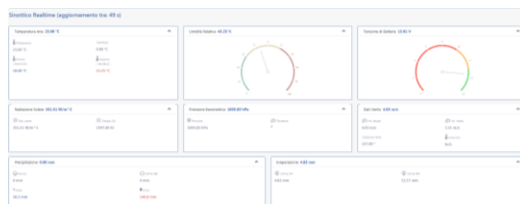


Intervento del personale al verificarsi di un incendio boschivo

2. Logica di funzionamento del server con servizio web

Il server con servizio web riceverà i dati da tutti i B-sentinel collegati in modalità GPRS e visualizzerà le seguenti informazioni del corretto funzionamento su finestre sinottiche:

- Data/ora ultimo invio dati
- Tensione della batteria (dato diagnostico)
- Valore di temperatura dell'aria
- Valore di Umidità dell'aria
- Valore misurato di CO2



Saranno rappresentate delle finestre nell'area web dedicata che conterranno più B-Sentinel; l'area boschiva dovrà essere divisa in zone, in modo che ogni singolo B-Sentinel sia in grado di coprire una determinata zona boschiva.

Per ogni **finestra di zona** possono essere associati più B-Sentinel e una Fotocamera web (FC-Web) che potrà trasferire le immagini della zona controllata. In modalità di allarme il server gestirà il pacchetto di invio delle allerte via e-mail. Il server inoltre potrà disattivare/modificare una o più unità B-Sentinel, come pure richiedere manualmente le immagini da una fotocamera per eventuali verifiche o validazioni dell'allarme.

3. Logica di funzionamento delle fotocamere-web (FC-Web) in modalità allarme

- 1) Quando uno dei B-Sentinel rileva il superamento della soglia di CO₂, entra in modalità allarme e trasmette i dati di allarme al server, il quale si attiva per inviare alle persone registrate, una e-mail con le indicazioni relative al superamento della soglia in una determinata zona (10 e-mail x 10 persone massimo).
- 2) Il Server comanda alla FC-Web, relativa alla zona da dove è partito l'allarme, di passare in modalità acquisizione veloce; in questo modo la fotocamera invia una serie di foto ogni 5/10 minuti per un tempo massimo di 60 minuti.
- 3) Dal server, con un tasto di richiesta manuale, è possibile farsi mandare una foto estemporanea anche quando il sistema non è in modalità allarme. In questo modo si possono fare delle verifiche dello stato boschivo o fare una diagnostica funzionale del sistema.
- 4) Le foto acquisite possono essere gestite come segue:
Opzione 1): Le foto restano a disposizione per un massimo di 24 ore
Opzione 2): La foto viene sostituita da quella nuova senza la possibilità di archivio immagini.

4. Logica di funzionamento della Stazione meteorologica

La stazione meteorologica viene impiegata principalmente per la valutazione delle condizioni ambientali che possono favorire lo sviluppo dell'incendio; viene impiegata inoltre, durante il verificarsi dell'evento, per valutare le condizioni di ventosità a supporto del personale preposto allo spegnimento. A tale scopo la stazione viene dotata dei seguenti sensori di misura:

1. Velocità e direzione del vento
2. Temperatura e umidità dell'aria
3. Pressione atmosferica
4. Precipitazione
5. Radiazione solare globale
6. Temperatura e umidità dello stelo in pino ponderosa (opzione)

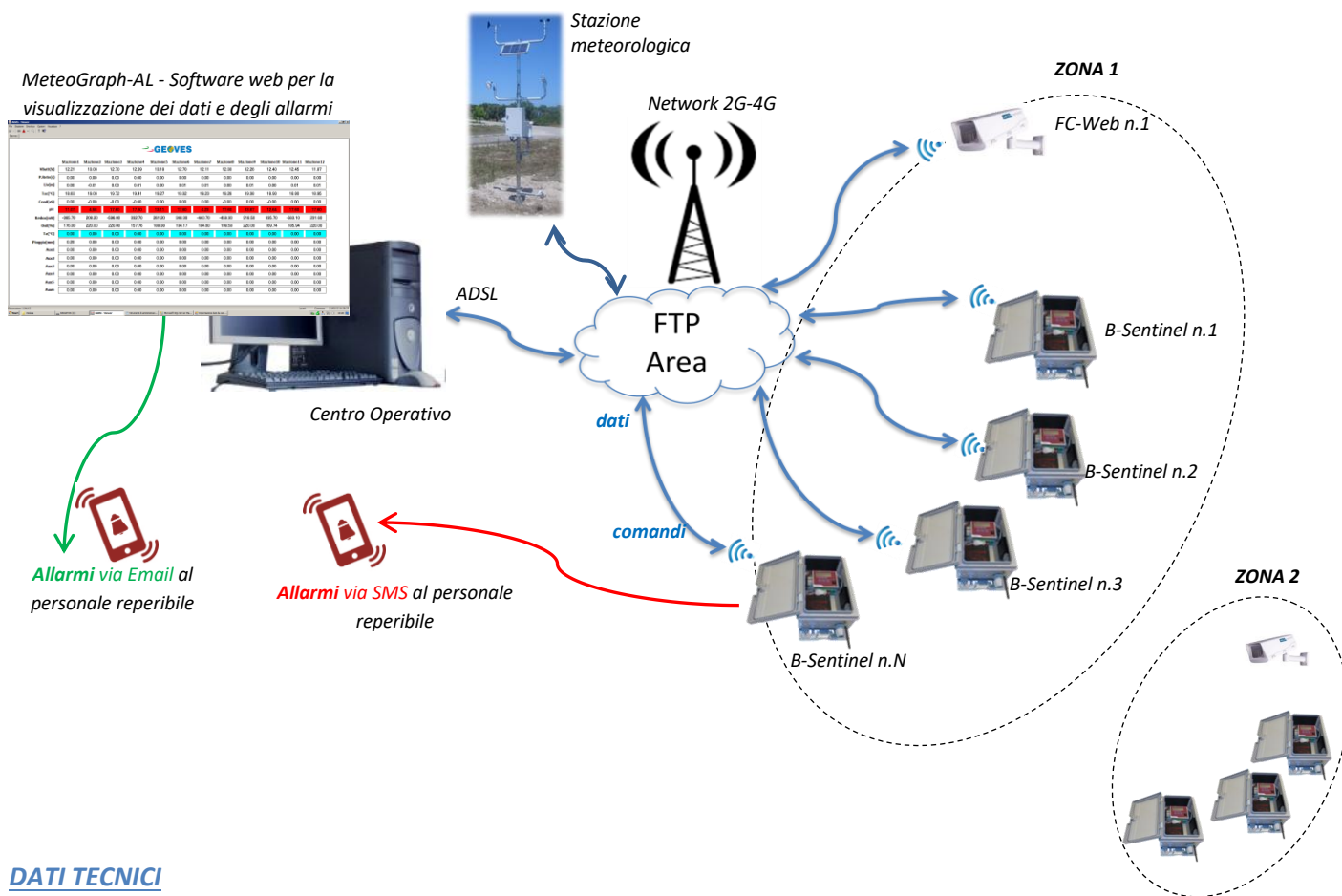
Ogni misura viene utilizzata per valutare in tempo reale le condizioni climatiche del sito e stabilire il grado di pericolosità di possibile sviluppo dell'incendio.



5. Logica di funzionamento del Sistema di trasmissione dati

Il sistema di trasmissione dati si basa su network wireless GPRS che consente il trasferimento dei dati su area FTP protetta, mentre per l'invio degli allarmi sfrutta la tecnologia dei messaggi SMS. Tale sistema consente di ottenere una rete wireless in telemisura **ad intelligenza distribuita** in cui ogni sensore Butterfly e ogni stazione meteo sono in grado di trasmettere i dati autonomamente senza la necessità di appoggiarsi a punti intermedi ripetitori per la ritrasmissione.

Layout del sistema di trasmissione dati



DATI TECNICI

Butterfly-Sentinel – Sistema di monitoraggio e allarme incendi boschivi

Canali I/O	3 ingressi analogici dedicati alle misure di T, UR, CO ₂ + 1 ingresso per monitor batteria
Alimentazione	Batteria 12Vdc 12Ah ricaricabile, pannello fotovoltaico 10W e regolatore di carica con gestione intelligente del monitor batteria (soglia di scollegamento del carico a 11,5Vdc e soglia di ripristino a 12,5Vdc)
Trasmissione dati	via GPRS su area FTP
Trasmissione allarmi	via SMS
Programmazione	In locale: tramite memoria SD Card Da remoto: tramite invio file di configurazione su area FTP
Parametri configurabili	- Soglie di allarme su ogni misura (impostabili sia come superamento in salita sia in discesa) - Cadenza di memorizzazione (impostabile) - Cadenza di trasmissione (impostabile) - Data e ora con sincronizzazione NTP (network time protocol)

Misurazione	Dato elaborato nel periodo di osservazione/memorizzazione	
Memorizzazione	Su SD Card con registrazione di backup dati	
Temperatura operativa	-30...+70°C	
Box IP65	In materiale plastico Dim.(LxHxP): 300x200x150mm, chiusura con coperchio a chiave e staffe universali per il fissaggio a palo ø60...80mm.	
Caratteristiche sensori	<u>Range</u>	<u>Accuratezza</u>
	Temperatura dell'aria:	-40...+60 °C ±0.3°C
	Umidità relativa dell'aria:	0...100% RH ±1.5%
	Anidride Carbonica (CO ₂):	0...2000ppm ±50ppm

Tecnologia costruttiva

Grazie alla realizzazione con tecnologie all'avanguardia, B-Sentinel presenta un **bassissimo consumo** che gli consente di montare batterie di dimensioni ridotte e piccole celle solari ottenendo così un dispositivo molto compatto e a **basso impatto ambientale**. La tecnologia wireless abbinata ad un'alimentazione autonoma consente di installare B-Sentinel in qualsiasi punto di interesse senza necessità di allacciamenti, rendendolo così uno strumento ideale sia come singola stazione di misura sia per costituire una rete di monitoraggio multipunto diffusa sul territorio. I dati rilevati sono tutti riferiti alla stessa data e ora mediante **sincronismo NTP (network time protocol)**. Butterfly è alloggiato in un box stagno per esterni, pertanto, può essere impiegato in qualsiasi ambiente esterno. Il sistema di alimentazione non impiega batterie al litio che presentano il rischio di infiammabilità ed esplosività a temperature facilmente raggiungibili (>45°C).



B-Sentinel - Esempio di montaggio a palo all'interno di un'area boschiva

Dati tecnici generali della Fotocamera WEB (FC-Web)

La FC-Web è alimentata da una unità fotovoltaica indipendente da 20Watt con batteria da 12Vdc 18AH. La batteria e il regolatore di carica sono alloggiati all'interno di un contenitore IP66 con serratura 300x200x150 in poliestere rinforzato.

La fotocamera viene installata in prossimità della cima del palo da 4,5 mt e **orientata in orizzontale** in modo da riprendere, quando richiesto, le cime delle piante per individuare le eventuali colonne di fumo che si presentano all'orizzonte.



La FC-Web ha una apertura di immagine di circa 80° e una profondità massima di un centinaio di metri, distanze maggiori possono essere coperte a discapito della risoluzione dell'immagine.

Ogni FC-Web è predisposta di un router con SIM mobile per il trasferimento delle immagini con collegamento GPRS 4G. FC-Web spedisce periodicamente al server un messaggio diagnostico per informare che è attiva, funzionale e collegata alla rete di monitoraggio.

Ogni Fotocamera remota FC-Web viene identificata con un codice univoco identificativo (FCxxx)