

# DOCUMENTO IN CONTINUO AGGIORNAMENTO

## Magic Box per Industria 4.0

### *Introduzione*

La Magic Box è un dispositivo che serve ad **umentare la sicurezza** dei lavoratori (e non solo) sia attraverso la **divulgazione di informazioni utili alla sicurezza**, tramite il display, sia attraverso **azioni compiute automaticamente** durante le attività lavorative.

La “sicurezza” è una materia delicata e molto ampia, collegata intimamente al concetto di rischio, per cui prima di spiegare cosa fa nel dettaglio la Magic Box è necessario elencare quali sono i **rischi** che cerca di **ridurre** nell’ambiente in cui è installata, per garantire una maggiore sicurezza:

- rischio elettrico
- rischio chimico
- rischio ambientale

Il rischio elettrico può presentarsi in diversi modi, a seconda del tipo di guasto/anomalia elettrica che si presenta (es. sovratensioni, dispersioni di corrente, corto circuiti, utilizzi impropri della corrente ... ) mentre il rischio chimico o ambientale si può pensare più semplicemente legati alle sostanze che sono presenti nell’aria e che quindi respiriamo (oppure con le quali veniamo fisicamente in contatto), ma anche alla temperatura presente in un posto chiuso .. e tante altri fattori.

Per ridurre questi rischi la prima azione che la MB compie è quella “informare l’utente” che sta correndo dei rischi mentre lavora, ad esempio **scrivendo nel display che è presente tensione elettrica** nella postazione, oppure **scrivendo che c’è una concentrazione di CO2 che ha superato la soglia di allarme prevista**.

Queste informazioni sono note perché **è proprio il sistema che abilita le prese elettriche** per lavorare (che rimangono fisicamente scollegate fino a che non è presente un operatore) ed **è sempre il sistema che rileva le sostanze pericolose** presenti nell’ambiente (tramite i suoi sensori).

Il concetto di **rischio** è **legato** anche ad **azioni umane** che possono essere corrette o scorrette e soprattutto possono essere volontarie o involontarie. Per questo la Magic Box **introduce un livello di sicurezza sul piano della “gestione degli utenti”**, quindi a monte di tutte le attività lavorative che possono essere svolte con essa, **verificando**

prima di tutto che l'**operatore** che intende utilizzare la postazione sia conosciuto ed **autorizzato**.

Per questo motivo è presente un **lettore di badge sotto lo schermo** con il quale l'utente deve farsi riconoscere quando vuole iniziare a lavorare e quindi ad utilizzare gli strumenti presenti.

La Magic Box è stata progettata per **soddisfare i requisiti dell'industria 4.0** ed utilizza 2 delle 9 "tecnologie abilitanti dell'industria 4.0" che sono: la gestione di sensori (appena descritta) e la connettività.

Di fatto una delle caratteristiche più importanti della Magic Box è la capacità di connettersi ad altri sistemi in diversi modi. **La Magic Box può trasmettere e ricevere dati**. Può connettersi a internet, ad un cloud oppure ad altre piattaforme (non ci dilunghiamo qui su questo aspetto perché si aprirebbe un discorso infinito).

Vediamo quali sono le principali operazioni che può svolgere la Magic Box. In parentesi: B= modello base, A= modello avanzato:

- riconoscimento utente tramite badge – gestione anagrafica utenti (B)
- datalogger (tramite SD card) (B)
- trasmissione del proprio nome (o nome utente aut.) in WIFI quando viene attivata (B)
- rilevazione tensione elettrica presente nel banco e visualizzazione suo valore nel display (B)
- attivazione utente (prese elettriche, rubinetti gas e acqua) (A)
- visualizzazione real-time (display) oppure trasmissione dati raccolti e/o memorizzati (A)
- verifica dei valori raccolti dai sensori e attivazione di allarmi o dispositivi di sicurezza in caso di superamento soglie (A)
- integrazione con modulo di potenza per gestione potenze più elevate (A)
- integrazione con altri sistemi (A)
- regolazione automatica luce del banco o di altri dispositivi della postazione di lavoro (A)
- gestione di processi da remoto (tramite software abbinato) (A)

Di seguito è riportato un elenco delle domande più comuni sulla MB.

**Argomento: *generale***

Come la fa la Magic Box ad aumentare la sicurezza?

La sicurezza può essere aumentata riducendo dei rischi (nel caso specifico elettrico, chimico e ambientale) tramite una maggiore divulgazione (usando il display) di informazioni utili ad essa e tramite azioni che possono essere eseguite per limitare incidenti e pericoli (esempio scollegando le prese elettriche quando non c'è nessuno oppure attivando l'impianto di aerazione quando l'aria è troppo viziata oppure quando ci sono gas nocivi).

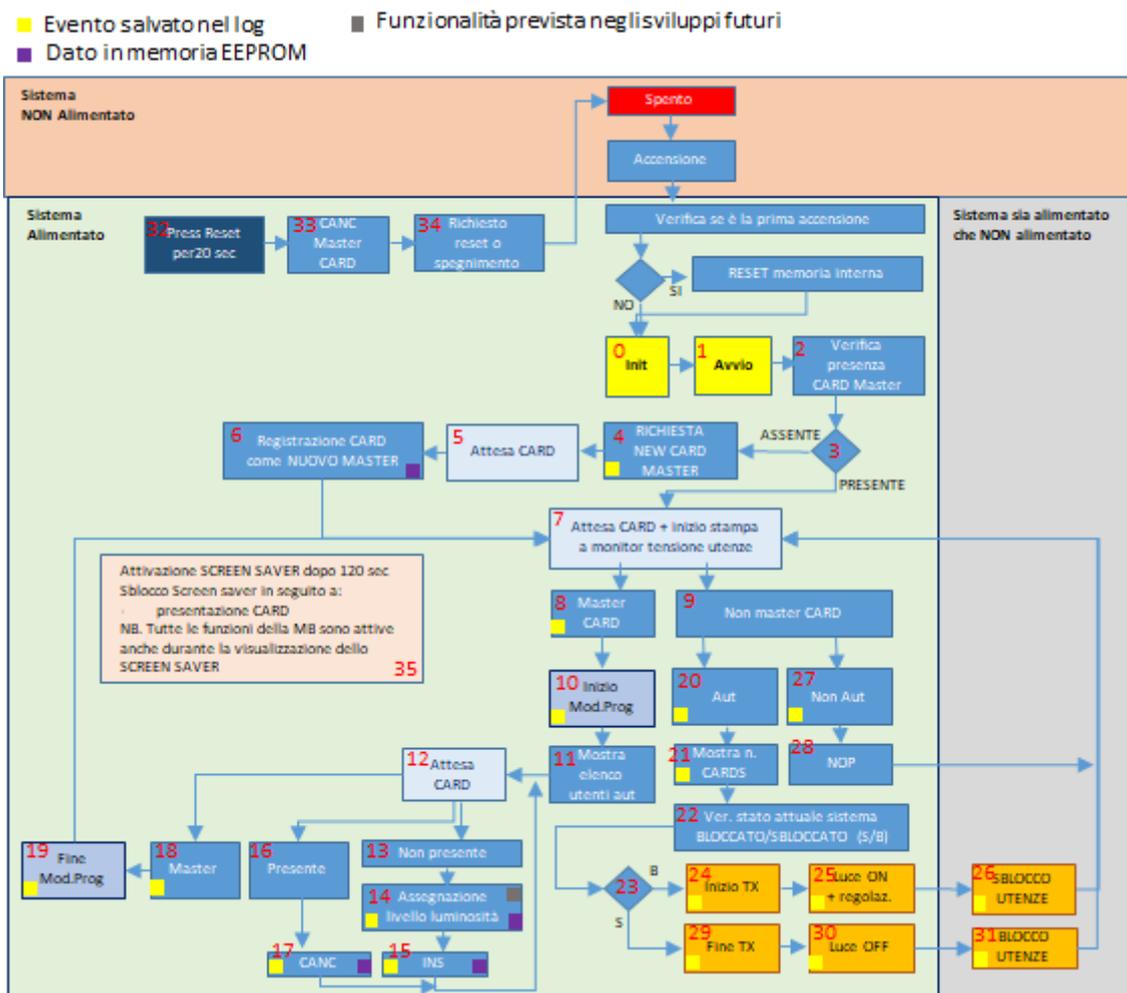
Cosa fa la Magic Box?

La Magic Box svolge diverse funzioni, alcune semplice ed altre complesse. Partiamo da quelle semplici.

Quando un utente autorizzato la sblocca con il badge, attiva le prese elettriche.

Successivamente trasmette alla postazione di controllo il suo nome (tramite WIFI) e raccoglie i dati dei sensori collegati al suo interno.

Di seguito è riportato un diagramma di flusso dettagliato delle operazioni eseguite dalla Magic Box "modello base".



A che serve la Magic Box?

La Magic Box serve ad aumentare la sicurezza dei posti di lavoro e dei lavoratori, tramite la divulgazione di informazioni utili alla sicurezza ed azioni che si possono eseguire in caso di pericolo o incidente.

Che informazioni vengono fornite all'utente sullo schermo?

Nel modello base le informazioni mostrate sono le seguenti:

- nome utente autorizzato che ha sbloccato il sistema (se registrato nel sistema oppure n. badge)
- valori rilevati dai sensori presenti nel dispositivo
- valore della tensione presente (sia dal quadro elettrico che dal gruppo di continuità)

Come funziona la Magic Box?

Il sistema deve essere prima attivato tramite badge da un utente autorizzato e poi inizia a funzionare con i moduli hardware che sono stati inseriti al suo interno.

Come si accende la Magic Box?

Il sistema una volta collegato alla corrente si accende tramite l'interruttore presente al suo interno nella parte posteriore.

Come si sblocca la Magic Box?

Tramite un badge autorizzato

La Magic Box non si spegne mai una volta installata e attivata?

Dipende dall'uso che ne vuole fare.

Se viene installata in un posto in cui si ha necessità di fare monitoraggio ambientale per cui il sistema deve sempre trasmettere i dati rilevati dai sensori interni, dovrà rimanere accesa h24.

Se invece viene utilizzata in un ufficio (o laboratorio) come elemento di sicurezza semplicemente per collegare e scollegare la corrente durante l'orario di lavoro, può essere tranquillamente spenta di notte quando in ufficio non c'è nessuno.

La Magic Box potrebbe essere alimentata a batterie?

Si. La Magic box richiede 12V per funzionare quindi potrebbe essere alimentata con un pacco batterie che fornisce tale tensione.

E' possibile far comparire nel display della Magic Box scritte o immagini personalizzate?

Si. E' possibile personalizzare tutto quello che compare nel display. Per farlo è necessaria una valutazione di dettaglio.

E' possibile modificare il flusso operativo del software della Magic Box?

Si. E' possibile, per farlo è necessaria una valutazione di dettaglio.

### **Argomento: *memoria interna***

Dove vengono salvate le informazioni raccolte dalla Magic Box?

Le informazioni relative ai badge ed utenti vengono salvate nella memoria EEPROM del dispositivo (e quindi le operazioni relative all'anagrafica degli utenti continueranno a funzionare anche se viene tolta la SD card). Tutte le altre informazioni vengono salvate nella SD card.

Quanta memoria ha la SD card?

La SD card presente nel modello base ha una capacità di 8GB. E' possibile sostituire tale memoria con una più capiente.

Cosa viene memorizzato nella SD card?

E' possibile memorizzare diverse informazioni. Alcuni esempi:

- le attività eseguite dagli utenti (blocco/sblocco dispositivo, numero di badge autorizzato)
- valori raccolti dai sensori
- anomalie sulla rete elettrica (es. abbassamento di tensione)
- dati raccolti da altri dispositivi connessi al sistema (es. lettori codici a barre)

E' possibile salvare altre informazioni dentro la SD card, in base alle esigenze di chi la usa.

### **Argomento: *sensori***

Quanti e quali sensori si possono collegare alla Magic Box?

Nel modello base si possono collegare al massimo 6 sensori diversi. Tale numero può essere aumentato nei modelli avanzati.

I sensori possono essere di qualunque tipo, compatibili con Arduino.

E' possibile aggiungere anche sensori che non sono compatibili con Arduino ma è necessario integrare l'hardware. Per maggiori dettagli è necessario organizzare riunioni di approfondimento.

Quali sensori sono installati nella Magic Box?

I sensori sono presenti solo nella Magic Box, modello avanzato.

I sensori installati sono i seguenti:

- Temperatura (mod. DHT11)
- Umidità (mod. DHT11)
- Pressione (SEN0251)
- Rumore (LM393)
- Metano (MQ-5)
- CO2 (MQ-7)
- CO (MQ-7)
- NO (SEN0441)
- N2 (SEN0441)
- H2 (SEN0441)
- Formaldeide, toluene, benzene e altri composto organici volatili, gas VOC - (MS1100)

Cosa fa la Magic Box se i sensori installati restituiscono valori superiore alle soglie di allarme?

Ci sono diverse azioni che la Magic Box può compiere se i valori superano le soglie prestabilite. La prima è quella di "informare": la Magic Box presente alla fiera è impostata in modo che quando il valore di uno o più sensori esce fuori dall' intervallo "normale" sullo schermo viene scritto "allarme sensori", e si accende una ventolina usata come dimostrativo.

Ma il dispositivo può essere configurato per eseguire diverse azioni. Dal momento che è collegato alle prese elettriche, può attivare altri dispositivi elettrici.

Come funzionano i sensori? Che sensibilità hanno?

I sensori restituiscono una tensione proporzionale alla qualità del gas (o della sostanza chimica) rilevato.

Questa tensione viene letta dalla Magic Box, convertita nell'unità di misura indicata dal fornitore del sensore (se è nota la formula di conversione in ppm) e mostrata nel display.

La sensibilità dei sensori dipende dal modello del sensore stesso installato all'interno della Magic Box.

Nel prototipo di Magic Box presente in fiera sono installati sensori commerciali usati in genere per scopi hobbistici e didattici.

I dettagli sul funzionamento sono riportati nei loro rispettivi datasheet.

E' possibile sostituire i sensori con altri più professionali/accurati/sensibili.

Con qual frequenza vengono letti i dati dai sensori?

La frequenza attualmente impostata è di 1 minuto.

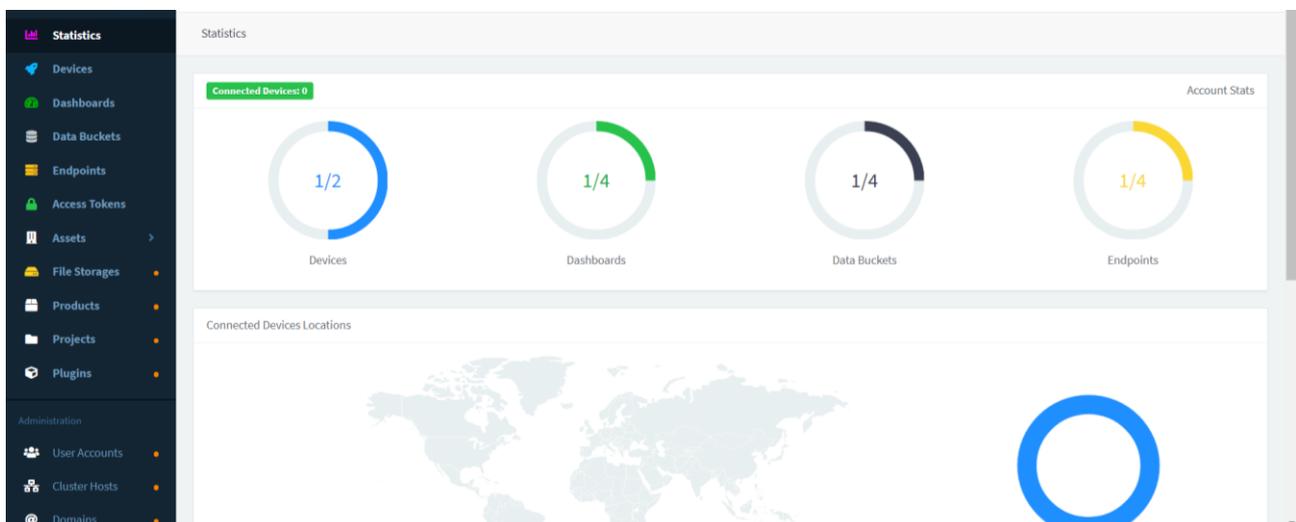
Questa frequenza può essere cambiata e può essere impostata diversamente per ogni sensore presente.

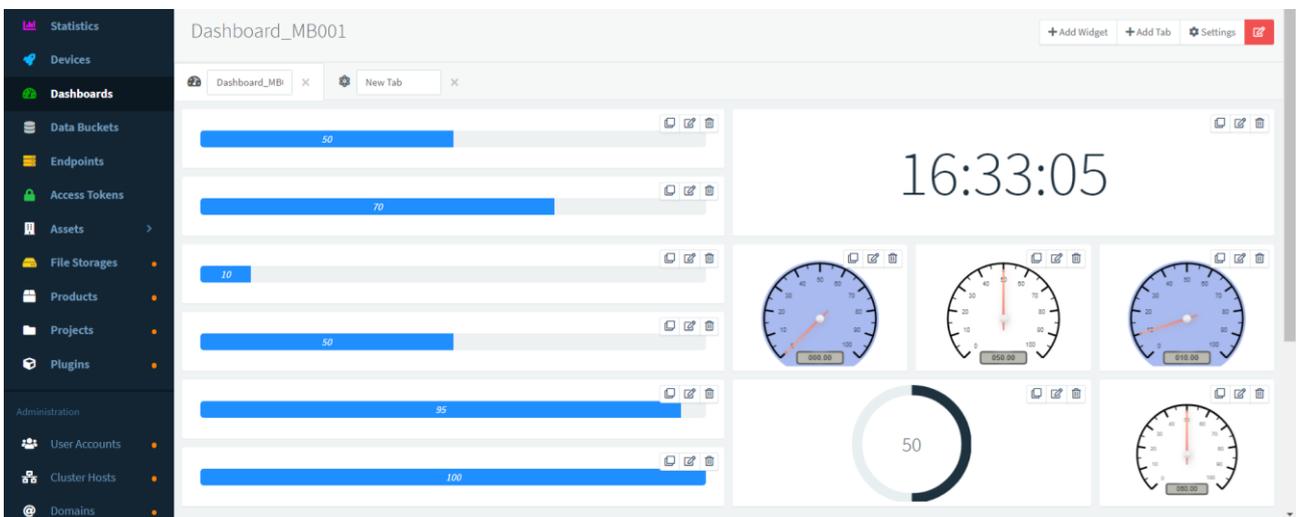
Dove possono essere trasmessi e quindi visualizzati/analizzati i dati dei sensori?

I dati dei sensori possono essere trasmessi a diverse destinazioni. Alcuni esempi:

- Ad un indirizzo IP scelto dal cliente (pubblico o privato)
- Ad un altro dispositivo collegato alla Magic Box
- Al sito web di IoT collegato alla Magic Box (vedi immagine sotto)
- All'app della Magic Box (vedi immagini sotto)

Di seguito sono visibili alcune schermate del sito web IoT collegabile alla Magic Box e dedicato alla raccolta/storicizzazione/analisi dei dati dei sensori.





Di seguito è visibile una delle schermate dell'app (per Android) collegabile alla Magic Box e dedicato alla visualizzazione dei dati dei sensori.

**Pianeta Elettronica**  
Sistema di monitoraggio sensori  
Sensori di Magic Box 001

Sensore	valore	sup soglia
Temperatura	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Umidita'	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Rumote	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
CO2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
NO2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
H2	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Ch4	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Formaldeide	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Data/ora rilevazione	<input type="text"/>	
Frequenza aggiornamento	<input type="text"/>	

E' possibile posizionare i sensori in un luogo diverso da quello dove viene installata la Magic Box?

Si. I sensori si trovano all'interno del "modulo sensori", una scatolina che normalmente viene collegato alla Magic Box tramite cavo elettrico (lungo pochi cm). E' possibile modificare il sistema per far in modo che i sensori siano posizionati in posti più lontani rispetto alla MB.

Se la distanza desiderata tra sensori e Magic Box è inferiore a 2 metri è sufficiente scegliere un cavo più lungo, se invece è maggiore è necessario inserire il modulo di trasmissione wireless che consente alla Magic Box di raccogliere i dati dei sensori anche a lunghe distanze.

### **Argomento: *lettore RFID - badge - utenti***

Di che tipo sono i badge letti dalla Magic Box?

La Magic Box modello base legge badge del tipo MIFARE classic 1k - 13.56MHz - ISO14443A. E' possibile usare altri tipo di badge, che rispettano altri standard, cambiando il lettore RFID presente.

Quanti badge si possono memorizzare nella Magic Box?

Si possono memorizzare circa 2 mila badge senza estendere la memoria.

Si possono aggiungere o rimuovere utenti autorizzati?

Si. La Magic Box viene fornita con un "badge da amministratore" che consente di accedere alla sezione di gestione degli utenti, tramite la quale è possibile aggiungere o rimuovere utenti e quindi badge).

Il dettaglio del funzionamento della procedura di aggiunta/rimozione utenti è riportato nello schema visibile nel paragrafo "cosa fa la Magic Box".

Che succede se viene smarrito il badge da amministratore?

Esiste una procedura per reimpostarlo (e quindi cancellare dalla memoria del sistema il codice del badge di amministratore che è stato smarrito ed assegnare al suo posto un nuovo badge come nuovo amministratore). La procedura è illustrata nello schema visibile nel paragrafo "cosa fa la Magic Box".

Che succede se un utente non autorizzato prova a sbloccare la Magic Box con il suo badge?

La Magic Box non si sbloccherà e scriverà nel display "utente non autorizzato". L'evento viene registrato nella SD card e successivamente possono essere eseguite diverse azioni (da configurare prima nel sistema), come ad esempio invio di mail di alert all'amministratore del sistema.

Chi sono gli utenti autorizzati?

Le persone che hanno l'autorizzazione per utilizzare il baco di lavoro.

### **Argomento: *guasti, anomalie e manutenzione***

Che succede se si rompe l'alimentatore della Magic Box e si spegne? Si stacca la corrente del banco?

No perché il relais a cui sono collegate le prese elettriche (nel modello avanzato) è un relais bistabile, quindi serve un impulso elettrico per attivarlo ed un altro impulso elettrico per disattivarlo. Una volta attivato (messo in condizioni di condurre corrente) l'interruttore rimane in conduzione in modo indipendente da tutto il resto, anche se le connessioni del segnale di controllo venissero scollegate.

Pertanto anche nel caso in cui si rimuovesse fisicamente tutta la Magic Box durante il suo funzionamento e si lasciasse solo il relais bistabile collegato alle prese elettriche del banco, la postazione continuerebbe a funzionare regolarmente (quindi sarebbe possibile utilizzare le prese e ci sarebbe corrente).

Proprio in previsione di questa situazione, il relais bistabile fa parte di un modulo (di potenza) esterno alla Magic Box che si collega da solo come elemento separato. Questo rende possibile l'eventuale sostituzione della Magic Box difettosa con una nuova, senza interrompere il funzionamento del banco di lavoro in funzione.

**Che succede se internet oppure la rete WIFI non funziona?**

Il modello base, una volta sbloccato dall'utente autorizzato, esegue due operazioni principali:

1. Sblocca le prese elettriche per consentire all'utente di usare la corrente
2. Memorizza i dati provenienti dai sensori (se presenti) e li trasmette in rete insieme alle informazioni sul proprio stato (bloccato/sbloccato)

Le due operazioni appena elencate sono totalmente indipendenti tra di loro, pertanto se si presentasse un problema con la connessione, fallirebbero solo le attività legate ad essa mentre le altre continuerebbero a funzionare regolarmente (quindi il sistema di riconoscimento utente con badge e sblocco delle prese elettriche continuerebbe a funzionare senza problemi)

**Come si impostano le soglie di allarme dei sensori?**

Si possono impostare in diversi modi. Nel modello base si impostano tramite un file di configurazione presente dentro la SD card, ma è possibile eseguire tale operazione anche direttamente dal display touch.

**Che succede se si rompe il display?**

La Magic Box è in grado di funzionare anche senza display perché tutte le funzioni che svolge non sono dipendenti da esso. Il display serve solo a mostrare all'utente le attività in corso e i dati rilevati.

Pertanto se esso venisse danneggiato o addirittura rimosso, il funzionamento del sistema continuerebbe regolarmente.

**Che succede se si rompe o viene rimossa la SD card?**

La SD card viene utilizzata principalmente per memorizzare le immagini che verranno mostrate sul video e per salvare le informazioni relative alle attività svolte dagli utenti (datalogger).

Se tale memoria viene rimossa (per errore oppure volontariamente) il sistema continuerà a funzionare regolarmente perché è stato pensato anche con caratteristiche "anti-manomissione". Continuerà quindi a svolgere a tutte le funzioni che non richiedono la SD card e sul display non verranno visualizzate le immagini ma solo le scritte relative al flusso operativo.

### **Argomento: *interazione con l'utente***

**La Magic Box può interagire con l'utente?**

Si. La Magic Box può interagire in diversi modi con l'utente. Il display installato è un display touch e consente di attivare alcune funzioni avanzate del sistema. Nei modelli in fiera il touch è stato disabilitato.

Inoltre se il badge contiene informazioni più specifiche sull'utente la Magic Box può eseguire azioni che servono a migliorare la postazione di lavoro, ad esempio regolando la luce del banco.

Come fa a regolare la luce? In base a cosa viene regolata la luce?

Tramite i codici presente nei badge la Magic Box può sapere se l'utente ha bisogno di più luce o no. In caso positivo la luce viene aumentata tramite un sistema di regolazione elettronica presente al suo interno (il modulo di regolazione della luce è presente nei modello avanzato).

#### **Argomento: *prese di corrente - potenza elettrica***

Quanta è la massima potenza elettrica che può sopportare la Magic Box?

Il carico di potenza che può supportare la Magic Box (modello base) è di circa 1kW (250W per ogni relais).

Tale potenza è legata al modello dei relais utilizzati come interruttori.

La potenza può essere aumentata a piacimento tramite la configurazione con connessione indiretta.

Che tensione elettrica richiede la Magic Box per funzionare? Quanta corrente consuma?

La Magic Box richiede 12V per funzionare.

Per ottenere questa tensione utilizza un trasformatore commerciale che trasforma la tensione di rete a 220V 50Hz in 12V cc.

La corrente utilizzata dal sistema in condizione di massimo consumo, nel modello base (tutti i relais accesi + trasmettitore WIFI attivo) non supera i 3A.

Quante prese elettriche è possibile gestire con la Magic Box?

Nel modello presente alla fiera è possibile gestire 4 prese elettriche diverse. In generale è possibile estendere il numero di prese da gestire inserendo gli appositi moduli di espansione.

#### **Argomento: *montaggio e installazione***

Come si installa la Magic Box?

Una volta collegata elettricamente la Magic Box si installa inserendola nella colonna di metallo del banco di lavoro. Il pannello di metallo sul quale è fissata si aggancia alla rispettiva colonna con un semplice meccanismo a pressione.

#### **Argomento: *Industria 4.0 – credito di imposta***

Perché la Magic Box può essere classificata come "Industria 4.0"?

Perché fa uso di 2 tra le 9 tecnologie considerate abilitanti per l'Industria 4.0. In particolare la connettività e la sensoristica (queste descrizioni sono semplificate. Per vedere le definizioni esatte dell'Industria 4.0 bisogna far riferimento ai documenti ufficiali").

Come si fa a ottenere il credito di imposta tramite la Magic Box?

La procedura per ottenere il credito di imposta in genere è piuttosto complessa e richiede necessariamente la consulenza di professionisti del settore (commercialisti, consulenti fiscali).

Di seguito proviamo a riassumerla in "2 righe" fornendo solo indicazione di massima.

Il credito di imposta si può ottenere, in seguito a presentazione della domanda all’Agenzia delle entrate, se “il bene strumentale” acquistato è classificabile come “bene strumentale dell’Industria 4.0”, secondo le indicazioni del ministero.

Un bene strumentale potrebbe essere classificato come “bene strumentale dell’Industria 4.0” grazie all’integrazione “nella sua struttura” della Magic Box che lo dota delle funzionalità che mancano per soddisfare i requisiti dell’Industria 4.0.

**Argomento: *certificazione e normative***

La Magic Box è a norma?

Si. E’ presente una dichiarazione di conformità per la Magic Box che garantisce che l’oggetto è realizzato a regola d’arte e conforme alle normative vigenti.

La Magic Box è realizzata mediante assemblaggio di componenti certificati.

**Argomento: *forma geometrica - struttura - variazioni***

Come è stata decisa la particolare struttura della Magic Box, formata da componenti che vanno uniti tra loro, invece di avere per esempio un’unica scheda elettronica con tutto quello che serve integrato sopra?

Il progetto della Magic Box è nato con l’intenzione di realizzare un sistema modulare, in cui i singoli componenti si possono facilmente sostituire o cambiare con altri. La scelta di non avere un’unica scheda elettronica porta a diversi vantaggi:

- Inserire nel sistema solo quello che serve, mantenendo una struttura snella
- Sostituire facilmente i componenti in caso di guasti (sono tutti reperibili in commercio)
- Snellire drasticamente il lavoro di progettazione elettronica
- Poter usufruire della garanzia di fabbrica di ogni componente presente
- Mantenere il sistema di diagnostica nativo di ogni componente presente (es. LED di accensione)
- Avere la possibilità di modificare facilmente la struttura geometrica del progetto se richiesto
- Adattare facilmente il progetto per altri contesti dove servono le stesse tecnologie

E’ possibile modificare la forma geometrica o la dimensione della Magic Box?

Si. E’ possibile installare l’hardware della Magic Box su una struttura diversa da quella presente in fiera. Serve prima una valutazione di dettaglio.

E’ possibile cambiare il display della Magic Box e metterne uno diverso (magari più grande)?

Si. Bisogna fare una valutazione del modello che si desidera sostituire per vedere se è compatibile con l’elettronica della Magic Box.

**Argomento: *produzione - fornitura***

Quanto tempo serve a costruire una nuova Magic Box?

Il tempo necessario per la realizzazione di una singola Magic Box dipende dai moduli presenti su di essa.

**Argomento: *connettività***

Come si fa a sapere “da remoto” che una Magic Box è stata accesa?

La Magic Box attivata tramite badge autorizzato emette un segnale WIFI (come se fosse un hotspot) che è rilevabile da qualunque dispositivo elettronico dotato di un ricevitore WIFI.

Per non dover cercare il nome della Magic Box in mezzo a tutti gli altri segnali WIFI (nel ce ne siamo molti altri) è stato creato un software apposito (da installare nella postazione di controllo) che funziona come uno scanner WIFI (come quello di Windows) ma mostra solo i segnali provenienti dalle Magic Box.

**Dove vengono mandati i dati e in che modo vengono trasmessi?**

La Magic Box può trasmettere i dati a diverse destinazioni e utilizzando svariati protocolli. Nel caso più semplice di connessione WIFI i dati vengono inviati in formato JSON ad un indirizzo IP scelto, che fa parte della rete a cui essa è collegata.

E' possibile scegliere una diversa modalità di connessione integrando nel sistema l'apposito modulo (es. BLE, RF, LORA, Ethernet...) ed un diverso protocollo di comunicazione (XML, HTTP, HTTPS...) per far arrivare i dati alla destinazione scelta.

**Può essere connessa in rete? In che modo?**

Si. La Magic Box può essere connessa in rete in vari modi.

Il modello base, che ha l'antenna WIFI integrata, si può collegare automaticamente ad una rete WIFI locale. Per farlo basta decidere prima (insieme all'amministratore di rete) se il suo indirizzo IP sarà statico oppure dinamico (DHCP). In alternativa la Magic Box può collegarsi in rete tramite cavo LAN (aggiungendo l'apposito hardware dedicato a tale scopo).

Esiste anche la possibilità di connessione in modo indipendente tramite SIM dati, in modo indipendente.

**Come si cambia tipologia/protocollo di connessione?**

E' necessario aggiungere (a meno che non sia già presente all'interno del sistema) il corrispondente modulo hardware.

**La Magic Box può essere collegata ad altri sistemi informatici aziendali?**

Dipende da quali sistemi. Bisogna valutare caso per caso dal momento che in commercio ne esistono tantissimi.

**Che indirizzo IP ha la MB?**

L'indirizzo IP della Magic Box dipende dalla modalità con la quale si collega ad internet. Nel caso di connessione tramite WIFI l'IP verrà deciso dall'amministratore della rete a cui essa sarà collegata. Nel caso di connessione ad internet tramite SIM dati l'IP verrà stabilito dal gestore della connessione che ha fornito la SIM con traffico dati.

### **Argomento: *estensioni***

**Quali moduli hardware aggiuntivi si possono inserire nella Magic Box (modello avanzato)?**

Modulo dei sensori

Modulo di regolazione della luce del banco

Modulo di regolazione della sedia della postazione di lavoro

Modulo trasmissione dati tramite RF

Modulo di trasmissione dati tramite protocollo Lora

Modulo di attivazione delle procedure di sicurezza tramite PC

## CONTINUOUSLY UPDATED DOCUMENT

### FAQ Magic Box for Industry 4.0

The Magic Box is a device that serves to increase the safety of laboratories both through the dissemination of information useful for safety, through the display, and through actions performed automatically during work activities.

"Security" is a delicate and very broad subject, intimately connected to the concept of risk, so before explaining what the Magic Box does in detail, it is necessary to list the risks it seeks to reduce in the environment in which it is installed, to ensure greater safety:

- electrical risk
- chemical risk
- environmental risk

The electrical risk can occur in different ways, depending on the type of electrical fault / anomaly that occurs (e.g. overvoltages, current leakage, short circuits, improper use of current ...) while the chemical or environmental risk can be thought more simply linked to the substances that are present in the air and that we therefore breathe (or with which we physically come into contact), but also to the temperature present in a closed place .. and many other factors.

To reduce these risks, the first action that MB takes is to "inform the user" that he is taking risks while working, for example by writing on the display that there is electrical voltage in the workstation, or that there is a concentration of CO<sub>2</sub> that has exceeded the expected alarm threshold.

This information is known because it is precisely the system that enables the electrical sockets to work (which remain physically disconnected until an operator is present) and it is always the system that detects the hazardous substances present in the environment (through its sensors) .

The concept of risk is also linked to human actions that can be correct or incorrect and above all can be voluntary or involuntary. For this reason, the Magic Box introduces a level of security in terms of "user management", therefore upstream of all the work activities that can be carried out with it, first of all verifying that the operator who intends to use the station is known and authorized.

For this reason there is a badge reader under the screen with which the user must be recognized when he wants to start working and then to use the tools present.

The Magic Box has been designed to meet the requirements of industry 4.0 and uses 2 of the "enabling technologies of industry 4.0" which are: sensor management (just described) and connectivity.

In fact, one of the most important features of the Magic Box is connectivity. The Magic Box can transmit and receive data. It can connect to the internet, a cloud or other systems.

Below is a list of the most common MB questions.

Topic: [general](#)

How does the Magic Box increase security?

Safety can be increased by reducing risks (in the specific electrical, chemical and environmental case) through greater disclosure (using the display) of information useful to it and through actions that can be performed to limit accidents and dangers (for example by disconnecting electrical sockets when there is no one or by activating the ventilation system when the air is too stale or when there are noxious gases).

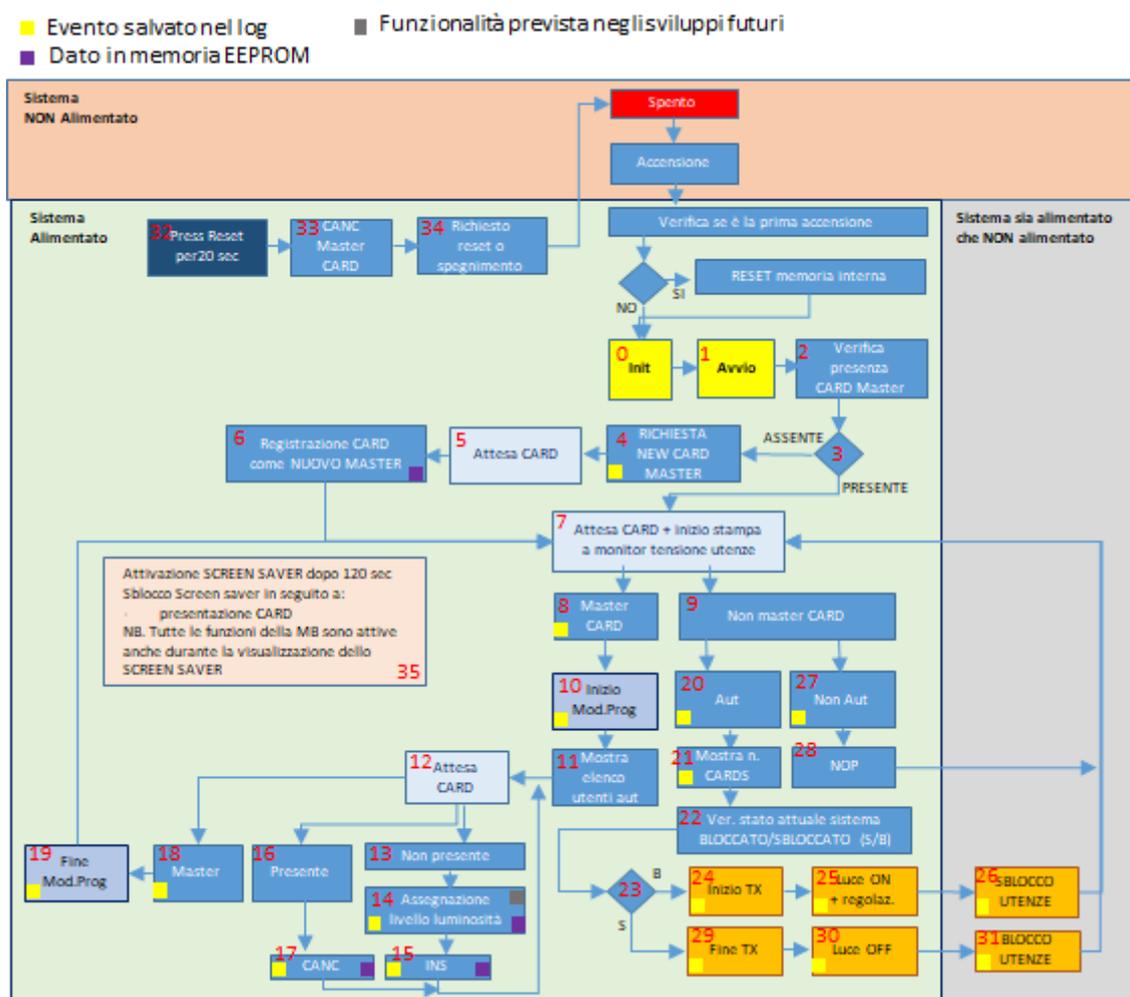
What does the Magic Box do?

The Magic Box performs several functions, some simple and others complex. Let's start with the simple ones.

When an authorized user unlocks it with the badge, it activates the electrical sockets.

It then transmits its name to the control station (via WIFI) and collects the data of the sensors connected inside it.

Below is a detailed flow chart of the operations performed by the "basic model" Magic Box.



What is the Magic Box for?

The Magic Box serves to increase the safety of workplaces and workers, through the dissemination of information useful for safety and actions that can be performed in the event of danger or accident.

What information is provided to the user on the screen?

In the basic model the information shown is the following:

- authorized user name who unlocked the system (if registered in the system)

- values detected by the sensors present in the device
- value of the voltage present (both from the electrical panel and from the UPS)

How does the Magic Box work?

The system must first be activated by a badge by an authorized user and then it begins to work with the hardware modules that have been inserted into it.

How is the Magic Box turned on?

Once connected to the power, the system turns on using the switch inside it at the rear.

How do you unlock the Magic Box?

Through an authorized badge

Does the Magic Box never turn off once installed and activated?

It depends on the use you want to make of it.

If it is installed in a place where it is necessary to carry out environmental monitoring for which the system must always transmit the data detected by the internal sensors, it must remain on 24 hours a day.

If, on the other hand, it is used in an office (or laboratory) as a safety element simply to connect and disconnect the power during working hours, it can be safely turned off at night when there is no one in the office.

Could the Magic Box be powered by batteries?

Yes. The Magic box requires 12V to work so it could be powered by a battery pack that provides this voltage.

Is it possible to have written or personalized images appear on the Magic Box display?

Yes. It is possible to customize everything that appears on the display. To do this, a detailed evaluation is required.

Is it possible to change the operating flow of the Magic Box software?

Yes. It is possible, to do so a detailed evaluation is required.

#### Topic: Internal Memory

Where is the information collected by the Magic Box stored?

The information relating to badges and users is saved in the EEPROM memory of the device (and therefore the operations relating to the user data will continue to work even if the SD card is removed). All other information is saved on the SD card.

How much memory does the SD card have?

The SD card present in the model has a capacity of 8GB. It is possible to replace this memory with a larger one, if desired.

What is stored on the SD card?

It is possible to store various information. Some examples:

- activities performed by users (device lock / unlock, authorized badge number)
- values collected by the sensors
- anomalies on the electricity network (e.g. voltage drop)
- data collected from other devices connected to the system (e.g. barcode readers)

It is possible to save other information inside the SD card, according to the needs of those who use it.

Topic: sensors

### How many and which sensors can be connected to the Magic Box?

In the basic model, a maximum of 6 different sensors can be connected. This number can be increased in the advanced model.

The sensors can be of any type, compatible with Arduino.

It is also possible to add sensors that are not compatible with Arduino but it is necessary to integrate the hardware.

### Which sensors are installed in the Magic Box?

The sensors are present only in the Magic Box, advanced model.

The sensors installed are the following:

- Temperature (° C)
- Humidity (%)
- Noise (dB)
- CO<sub>2</sub>
- CO
- NO
- N<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- Formaldehyde

What does the Magic Box do if the installed sensors return values higher than the alarm thresholds?

There are several actions that the Magic Box can perform if the values exceed the preset thresholds. The first is to "inform": the Magic Box present at the fair is set so that when the value of one or more sensors goes out of the "normal" range, "sensor alarm" is written on the screen, and a fan turns on used as a demonstration.

But the device can be configured to perform different actions. Since it is plugged into electrical outlets, it can activate other electrical devices.

How do the sensors work? What sensitivity do they have?

The sensors return a voltage proportional to the quality of the gas (or chemical) detected.

This voltage is read by the Magic Box, converted into the unit of measurement indicated by the sensor supplier (if the conversion formula in ppm is known) and shown on the display.

The sensitivity of the sensors depends on the model of the sensor itself installed inside the Magic Box.

In the Magic Box prototype present at the fair, commercial sensors are installed, generally used for hobby and educational purposes.

The details on the operation are reported in their respective datasheets.

It is possible to replace the sensors with more professional / accurate / sensitive ones.

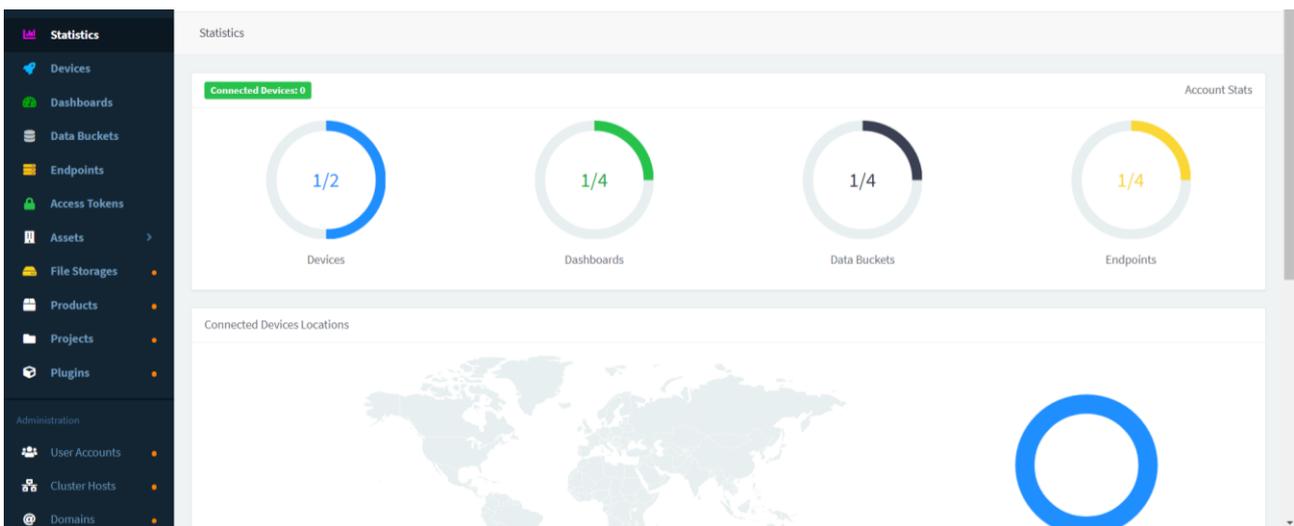
**How often is the data read from the sensors?**

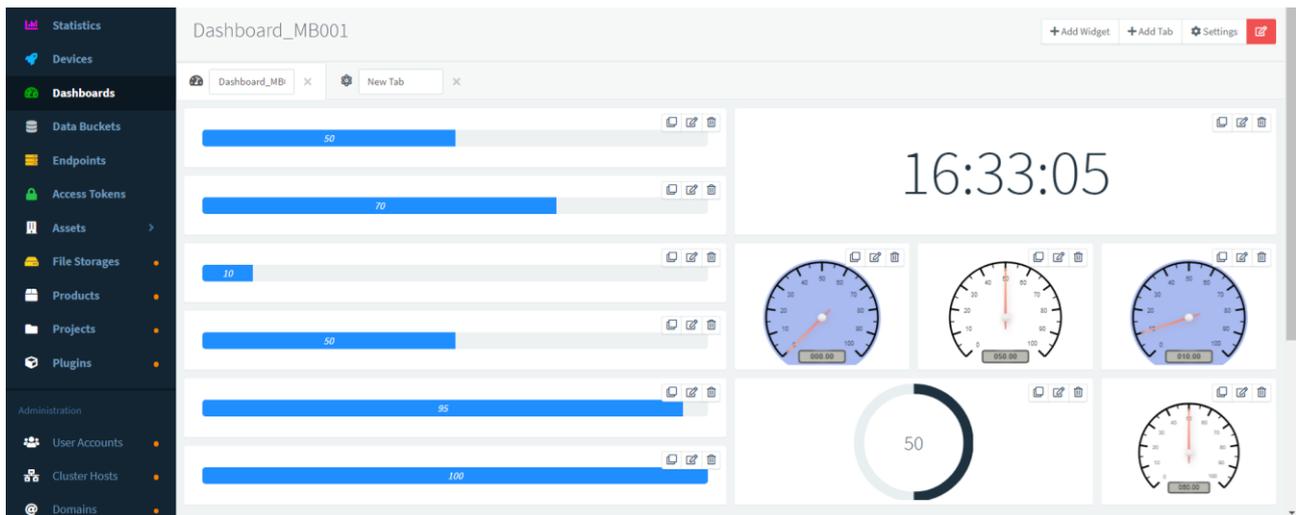
The frequency currently set is 1 minute.

This frequency can be changed and can be set differently for each sensor present.

Is there a web platform connected to the Magic Box for the collection and management of data from sensors?

Yes, some screenshots are shown below.





Is it possible to place the sensors in a different place from which the Magic Box is installed?

Yes. The sensors are located inside the "sensor module" which is normally connected to the Magic Box via an electric cable (a few cm long). It is possible to modify the system to ensure that the sensors are positioned in places further away than the MB.

If the desired distance between the sensors and the Magic Box is less than 2 meters it is sufficient to choose a longer cable, if instead it is greater it is necessary to insert the wireless transmission module that allows the Magic Box to collect sensor data even at long distances.

Topic: RFID reader - badges - users

What type are the badges read by the Magic Box?

The basic model Magic Box reads MIFARE classic 1k - 13.56MHz - ISO14443A badges. It is possible to use other types of badges, which comply with other standards, by changing the RFID reader present.

How many badges can be stored in the Magic Box?

About 2,000 badges can be stored without extending the memory.

Can authorized users be added or removed?

Yes. The Magic Box is supplied with an "administrator badge" that allows you to access the user management section, through which you can add or remove users and therefore badges).

The details of the procedure for adding / removing users are shown in the diagram visible in the paragraph "what the Magic Box does".

What happens if the administrator badge is lost?

There is a procedure to reset it (and then delete the lost administrator badge code from the system memory and assign a new badge as a new administrator in its place). The procedure is illustrated in the diagram visible in the paragraph "what the Magic Box does".

What happens if an unauthorized user tries to unlock the Magic Box with his badge?

The Magic Box will not unlock and will write “unauthorized user” on the display. The event is recorded on the SD card and then various actions can be performed (to be configured first in the system), such as sending alert emails to the system administrator.

Who are the authorized users?

People who have the authorization to use the job bug.

### **Topic: *faults, anomalies and maintenance***

What happens if the Magic Box power supply breaks and turns off? Does the desk power switch off?

No, because the relay to which the electrical sockets are connected (in the advanced model) is a bistable relay, therefore an electrical impulse is needed to activate it and another electrical impulse to deactivate it. Once activated (enabled to conduct current), the switch remains conducting independently of everything else, even if the control signal connections are disconnected.

Therefore, even if the entire Magic Box were physically removed during its operation and left only the bistable relay connected to the electrical sockets of the counter, the station would continue to operate regularly (therefore it would be possible to use the sockets and there would be current).

Precisely in anticipation of this situation, the bistable relay is part of a (power) module external to the Magic Box that connects alone as a separate element. This makes it possible to replace the defective Magic Box with a new one, without interrupting the functioning of the working workbench.

What happens if the internet or the WIFI network does not work?

The basic model, once unlocked by the authorized user, performs two main operations:

1. Unlock the electrical sockets to allow the user to use the electricity
2. Stores data from sensors (if any) and transmits them to the network together with information on its status (locked / unlocked)

The two operations listed above are totally independent of each other, therefore if a problem arises with the connection, only the activities related to it would fail while the others would continue to work regularly (therefore the user recognition system with badge and unlocking of electrical sockets would continue to run smoothly)

How do you set the sensor alarm thresholds?

They can be set in several ways. In the basic model they are set using a configuration file inside the SD card, but it is also possible to perform this operation directly from the touch display.

What happens if the display breaks?

The Magic Box is able to function even without a display because all the functions it performs are not dependent on it. The display is only used to show the user the activities in progress and the data detected.

Therefore, if it were damaged or even removed, the system would continue to function normally.

### **Topic: interaction with the user**

Can the Magic Box interact with the user?

Yes. The Magic Box can interact with the user in different ways. The installed display is a touch display and allows you to activate some advanced system functions. In the models at the show the touch has been disabled.

In addition, if the badge contains more specific information about the user, the Magic Box can perform actions that serve to improve the workstation, for example by adjusting the desk light.

**How does it regulate the light? On what basis is the light regulated?**

Through the codes present in the badges, the Magic Box can know if the user needs more light or not. If so, the light is increased through an electronic regulation system inside it (the light regulation module is present in the advanced model).

**Topic: sockets - electric power**

**How much is the maximum electrical power that the Magic Box can withstand?**

The power load that the Magic Box (basic model) can support is approximately 1kW (250W for each relay).

This power is linked to the model of the relays used as switches.

The power can be increased as desired via the indirect connection configuration.

**What electrical voltage does the Magic Box require to function? How much electricity does it consume?**

The Magic Box requires 12V to work.

To obtain this voltage it uses a commercial transformer which transforms the 220V 50Hz mains voltage into 12V DC.

The current used by the system in conditions of maximum consumption, in the basic model (all relays on + WIFI transmitter active) does not exceed 3A.

**How many electrical sockets can be managed with the Magic Box?**

In the model present at the fair it is possible to manage 4 different electrical sockets. In general, it is possible to extend the number of sockets to be managed by inserting the appropriate expansion modules.

**Topic: assembly and installation**

**How is the Magic Box installed?**

Once electrically connected, the Magic Box is installed by inserting it into the metal column of the workbench. The metal panel on which it is fixed hooks to the respective column with a simple pressure mechanism.

**Topic: Industry 4.0 - tax credit**

**Why can the Magic Box be classified as "Industry 4.0"?**

Because it uses 2 of the 9 technologies considered enabling for Industry 4.0. In particular, connectivity and sensors (these descriptions are simplified. To see the exact definitions of Industry 4.0, refer to the official documents ").

**How can I get the tax credit through the Magic Box?**

The procedure for obtaining the tax credit is generally quite complex and necessarily requires the advice of professionals in the sector (accountants, tax consultants).

Below we try to summarize it in "2 lines" providing only a rough indication.

The tax credit can be obtained, following the submission of the application to the Revenue Agency, if the "capital goods" purchased can be classified as "capital goods of Industry 4.0", according to the indications of the ministry.

An instrumental asset could be classified as an "instrumental asset of Industry 4.0" thanks to the integration "in its structure" of the Magic Box which equips it with the features that are missing to meet the requirements of Industry 4.0.

**Topic: certification and regulations**

**Is the Magic Box compliant?**

There is a declaration of conformity for the Magic Box which guarantees that the object is made in a workmanlike manner and complies with current regulations.

The Magic Box is made by assembling certified components.

**Topic: geometric shape - structure - variations**

**How was the particular structure of the Magic Box decided, consisting of components that must be joined together, instead of having, for example, a single electronic board with everything you need integrated on top?**

The Magic Box project was born with the intention of creating a modular system, in which the individual components can be easily replaced or changed with others. The choice of not having a single electronic board leads to several advantages:

- Insert in the system only what is needed, maintaining a lean structure
- Easily replace components in case of failure (they are all commercially available)
- Drastically streamline electronic design work
- To be able to take advantage of the factory warranty of each component present
- Maintain the native diagnostic system of each component present (e.g. power LED)
- Have the ability to easily modify the geometric structure of the project if required
- Easily adapt the project for other contexts where the same technologies are needed

Is it possible to change the geometric shape or size of the Magic Box?

Yes. It is possible to install the Magic Box hardware on a structure other than the one present at the fair. A detailed evaluation is needed first.

Is it possible to change the Magic Box display and put a different one (perhaps larger)?

Yes. It is necessary to make an evaluation of the model you want to replace to see if it is compatible with the electronics of the Magic Box.

#### Topic: production - supply

How long does it take to build a new Magic Box?

The time required for the creation of a single Magic Box depends on the modules present on it.

#### Topic: connectivity

How do you know "remotely" that a Magic Box has been turned on?

The Magic Box activated with an authorized badge emits a WIFI signal (as if it fucks a hotspot) which is detectable by any electronic device equipped with a WIFI receiver.

In order not to have to look for the name of the Magic Box in the midst of all the other WIFI signals (there are many others), a special software has been created (to be installed in the control station) that works as a WIFI scanner (like that of Windows ) but only shows the signals coming from the Magic Boxes.

Where is the data sent and how is it transmitted?

The Magic Box can transmit data to various destinations and using various protocols. In the simplest case of a WIFI connection, the data is sent in JSON format to a chosen IP address, which is part of the network to which it is connected.

It is possible to choose a different connection mode by integrating the appropriate module into the system (eg. BLE, RF, LORA, Ethernet ...) and a different communication protocol (XML, HTTP, HTTPS ...) to get the data to the chosen destination .

Can it be networked? How?

Yes. The Magic Box can be networked in various ways.

The basic model, which has an integrated WIFI antenna, can be automatically connected to a local WIFI network. To do this, just decide first (together with the network administrator) whether your IP address will be static or dynamic (DHCP). Alternatively, the Magic Box can connect to the network via a LAN cable (by adding the appropriate hardware dedicated for this purpose).

There is also the possibility of connecting independently via data SIM, independently.

How can I change the connection type / protocol?

It is necessary to add (unless it is already present in the system) the corresponding hardware module.

Can the Magic Box be connected to other company IT systems?

It depends on which systems. It is necessary to evaluate case by case since there are so many on the market.

**What IP address does the MB have?**

The IP address of the Magic Box depends on the way it connects to the internet. In the case of connection via WIFI, the IP will be decided by the administrator of the network to which it will be connected. In the case of internet connection via data SIM, the IP will be established by the connection manager who provided the SIM with data traffic.

#### Topic: Extensions

**Which additional hardware modules can be inserted in the Magic Box (advanced model)?**

Bench light adjustment module

Workstation chair adjustment module.

Data transmission module via RF.

Data transmission module via Lora protocol.

Module for activating security procedures via PC.