

Smart4Energy – A new way in energy monitoring and control

Date : October 2021

From : Federico Pavan

Verified by : Lorenzo Girardin

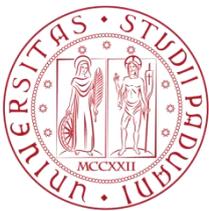
To : Ingegneria del Software - UNIPD

Copy to : prof. Tullio Vardanega



Corso di Ingegneria del Software

Prof. Tullio Vardanega



Capitolato per il progetto didattico 2021-2022 proposto da Socomec UPS.



Sommario

Introduzione.....	3
Il gruppo di continuità	3
Il contesto	4
Virtual Display	6
Remote Support.....	9
Le tecnologie consigliate	11
Obiettivi del progetto.....	11
Cosa verrà fornito	12
Il nostro supporto.....	12
Il Gruppo Socomec.....	13
La cultura dell'indipendenza.....	13
Lo spirito dell'innovazione	13
Un'organizzazione flessibile	13
L'attenzione al servizio.....	13
Socomec in Italia.....	14
Appendice A: Specifica Grafica	15

Introduzione

Il progetto che Socomec propone nasce da delle reali esigenze presenti nel mercato dei Gruppi di Continuità legate alla connettività uomo-macchina, in locale e da remoto, e alla capacità di supporto in caso di guasto.

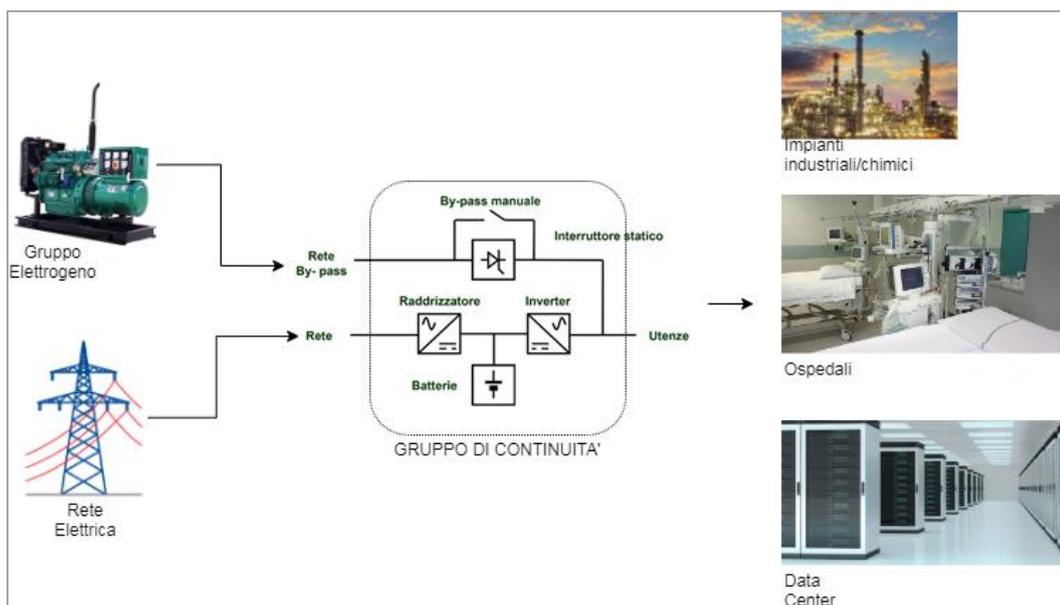
Il progetto ha lo scopo di cambiare il modo in cui le persone si interfacciano ai nostri dispositivi e il modo in cui viene erogato il servizio di assistenza. È quindi un progetto di frontiera per l'ambito industriale in cui Socomec opera.

Il gruppo di continuità

Un gruppo di continuità, chiamato anche con l'acronimo inglese UPS - *Uninterruptible Power Supply*, è un'apparecchiatura elettrica utilizzata per ovviare a repentine anomalie nella fornitura di energia elettrica normalmente utilizzata (come cali di tensione e blackout). Ha lo scopo di erogare costantemente una tensione di uscita perfettamente sinusoidale alla frequenza di oscillazione prefissata, priva di variazioni accidentali.

Lo scopo principale è quello di alimentare correttamente e con continuità il carico a valle, esempi tipici di ambienti di utilizzo sono Ospedali, Industrie, Data Centers, Centrali Nucleari, ecc...

L'UPS è un oggetto durevole nel tempo, la vita media di questo tipo di dispositivi, in ambito industriale, si attesta tra i 10 e i 20 anni.



Il contesto

La diffusione di smartphone e tablet, negli ultimi 10 anni, è stata una delle maggiori promotrici della rivoluzione del mondo delle interfacce uomo-macchina (HMI).

In molti settori, da quello consumer a quello dell'automotive, sono comparsi schermi sempre più importanti, per dimensione, risoluzione, contenuti e modo di interagire.



Il settore industriale, e quindi in parte quello dei Gruppi di Continuità, è rimasto un passo indietro.

I motivi sono di diversa natura:

- l'ambiente industriale presenta caratteristiche (temperatura, umidità, polveri, ecc...) che rendono difficile l'applicazione continuativa di display con touch capacitivo;
- la "cultura industriale" derivante da ambiti elettromeccanici;
- la vita media degli apparati, l'UPS, come detto, può arrivare a 20 anni,
- il costo di questi dispositivi.

Le cose stanno però cambiando molto velocemente anche in ambito industriale:

- le persone hanno maggiore aspettativa sulle interfacce uomo-macchina;
- si aspettano un'evoluzione in linea con i tempi;
- pretendono un miglioramento continuo, mantenuto negli anni, in termini di performance e funzionalità, usabilità e sicurezza.

Per cercare di soddisfare queste esigenze derivanti dal mondo consumer, in un ambito come quello dell'UPS, l'idea è di proporre all'utente una nuova esperienza d'uso tramite il dispositivo, smartphone o tablet, dell'utente stesso.

In questo modo l'utente sarà naturalmente a suo agio, in quanto utilizzerà il proprio dispositivo, avrà un hardware e un software sempre aggiornati e non avrà un costo extra per la fruizione dei nuovi servizi offerti.

D'altra parte Socomec sarà in grado di proporre soluzioni sempre in linea con i trend di mercato e non dovrà rincorrere l'evoluzione dell'hardware e delle tecnologie all'interno dei propri prodotti.

Socomec avrà anche la possibilità di estendere e creare nuove funzionalità derivanti dalle nuove tecnologie, ed è qui che vogliamo porre l'attenzione nel progetto, che sarà diviso in due parti:

1. **Virtual Display:** l'estensione dell'interfaccia uomo-macchina che presenti le informazioni di stato dell'UPS (stati, allarmi e misure), sfruttando appieno le potenzialità offerte dai dispositivi smartphone/tablet in termini di display, risoluzione, gestures, ecc...
2. **Remote Support:** la realizzazione di un servizio di supporto remoto on-demand all'UPS, tramite l'utilizzo delle connettività offerta dal dispositivo del cliente.

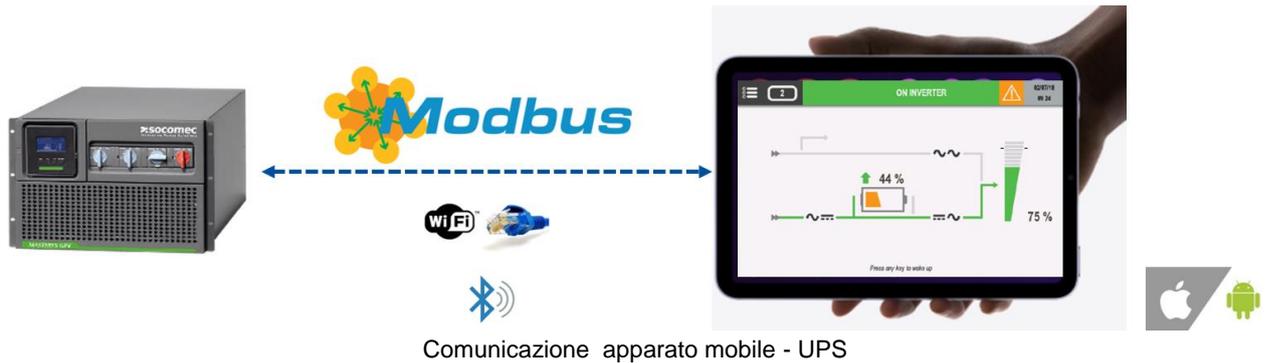


Virtual Display

Nella prima parte del progetto si richiede lo sviluppo di un'applicazione mobile (Android™/ iOS™) in grado di visualizzare lo stato di funzionamento dell'UPS in tempo reale.

L'applicazione dovrà connettersi all'UPS e leggere le informazioni di stato (Stati/Allarmi/Misure) tramite protocollo Modbus e interfaccia WiFi/Ethernet.

OPZIONALE (oggetto di verifica di fattibilità in corso d'opera): sviluppo della comunicazione App-UPS tramite protocollo BLE.



Il ciclo di aggiornamento dei dati, ed eventualmente dell'interfaccia grafica, non dovrà essere superiore a 2 secondi.

L'interfaccia grafica dell'applicazione dovrà adattarsi alle caratteristiche del display, tra cui il fattore di forma e l'orientamento, del dispositivo che la ospita (smartphone, tablet): si dovranno mantenere i contenuti ma viene lasciata libertà di posizionamento e dimensionamento degli elementi. Si richiede un approccio *responsive*.

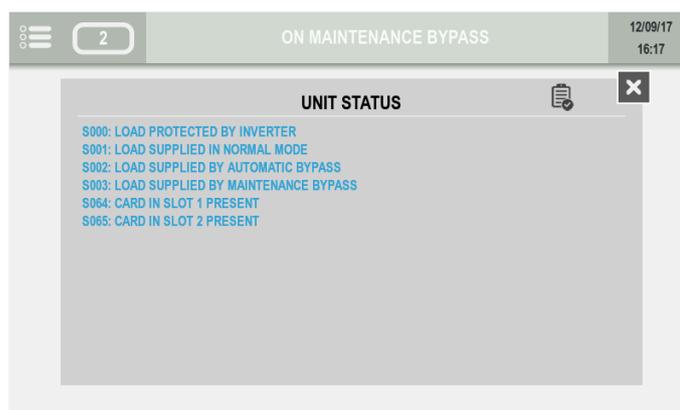


Dispositivi con diverso fattore di forma: esempi

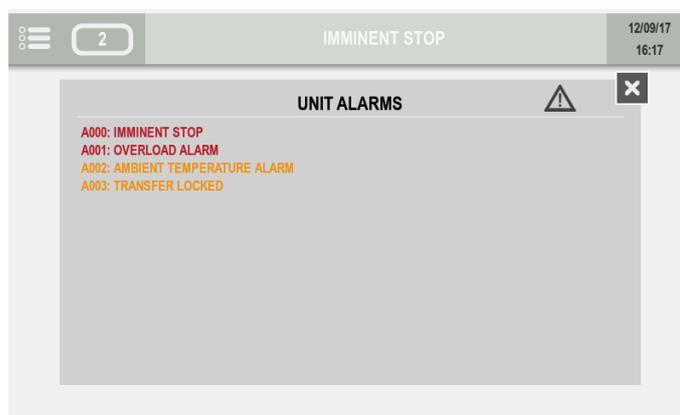
Viene richiesto lo sviluppo delle seguenti viste:

- *splash screen*
 - rappresenta la vista di avvio dell'applicazione,
- *connessione all'UPS*
 - permette all'utente di inserire/verificare le informazioni per la connessione all'UPS (es: indirizzo IP),
- *main page*
 - fornisce una vista globale dello stato di funzionamento dell'UPS rappresentando il flusso di energia dall'ingresso fino al carico (vedi Appendice A)
- *lista stati attivi*
 - fornisce un elenco degli stati macchina attualmente attivi nella lingua scelta dall'utente,
- *lista allarmi attivi*
 - fornisce un elenco degli allarmi macchina attualmente attivi nella lingua scelta dall'utente,
- *misure principali*
 - fornisce una visualizzazione delle misure in tempo reale, la scelta della grafica di visualizzazione (testo, grafico, ...) è libera.

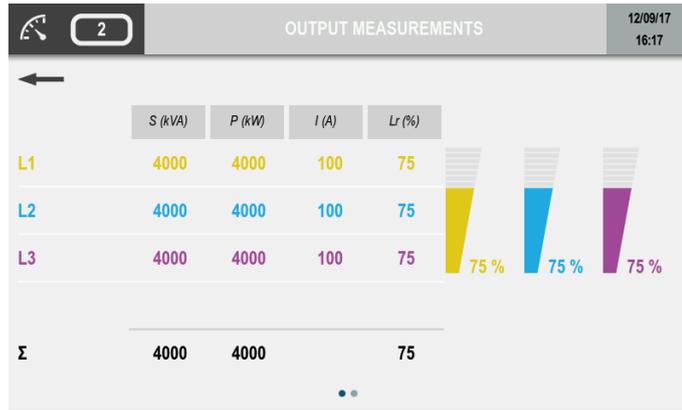
Di seguito forniamo una serie di esempi presi dall'interfaccia display corrente da 7".



esempio vista stati



esempio vista allarmi



esempio vista misure



esempio vista misure



esempio di grafico per le misure

Remote Support

Il mondo dell'UPS è poco connesso: la criticità legata al carico richiede un livello di sicurezza elevato e, al giorno d'oggi, sono pochi i clienti che accettano di avere un UPS perennemente connesso.

Al tempo stesso, in caso di guasto o malfunzionamento, i clienti si aspettano un supporto immediato e preferibilmente da remoto.

L'utilizzo di un dispositivo mobile connesso, come smartphone o tablet, apre la possibilità di estendere la connettività dell'UPS verso Internet.

Per fornire una possibile soluzione al problema, nella seconda parte del progetto si richiede lo sviluppo di un sistema di supporto remoto che utilizzi lo smartphone/tablet del cliente come "ponte" verso il centro di assistenza Socomec.

L'obiettivo è quello di rendere disponibili su console/testo, al tecnico remoto di Socomec, le stesse informazioni che il cliente vede in locale (Stati/Allarmi/Misure) con un tempo di refresh non superiore a 5 secondi, e le eventuali informazioni del cliente connesso (Nome, Cognome, ecc...).

OPZIONALE: sviluppo dell'interfaccia grafica con un look and feel simile a quello dell'App per il tecnico remoto.

La richiesta di supporto sarà sempre avviata dal cliente tramite App.

Il tecnico remoto di Socomec dovrà essere dotato d'interfaccia per poter:

- effettuare il login/logout
- accettare/rifiutare la richiesta di supporto
- ricevere le informazioni dal dispositivo remoto
- verificare lo stato della connessione remota (tecnico-App) e locale (App-UPS)

Il cliente dovrà essere dotato di interfaccia App per:

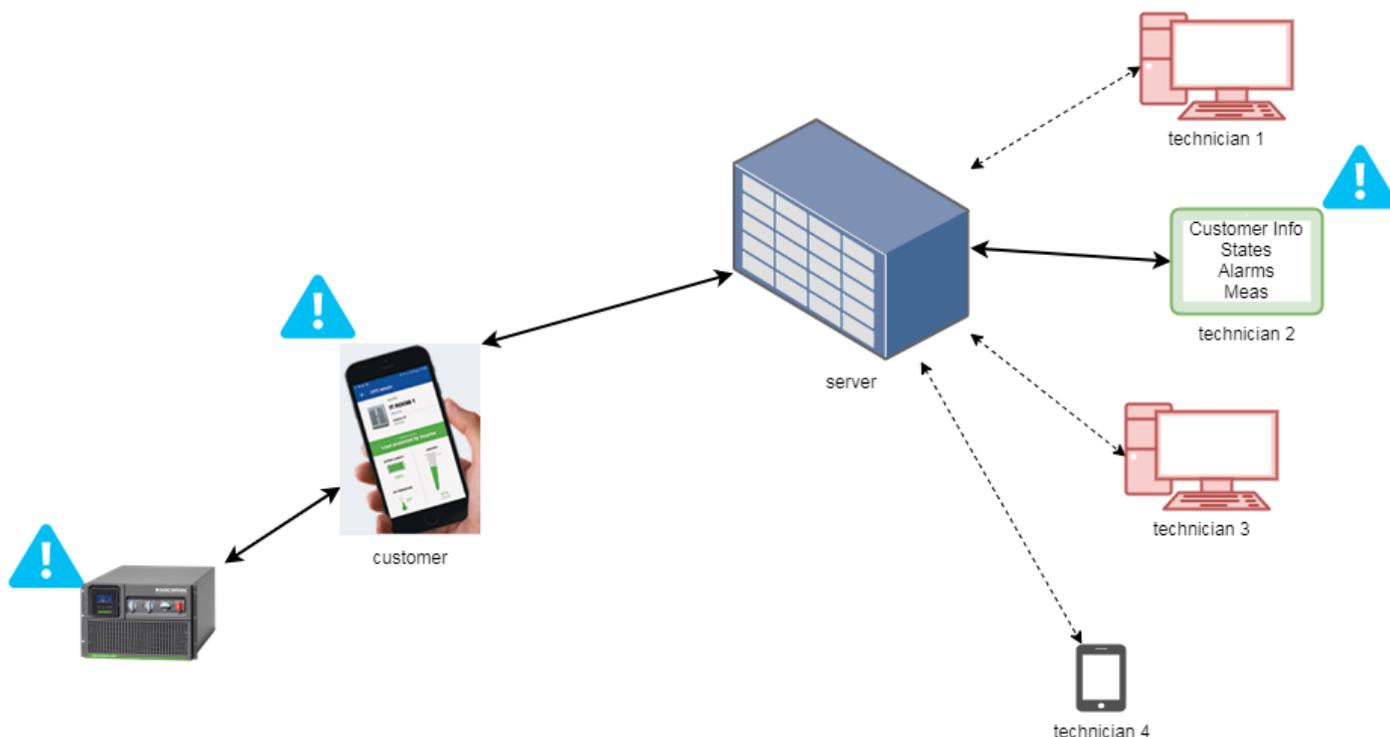
- effettuare il login/logout
- richiedere supporto remoto
- verificare lo stato della connessione remota

La registrazione degli utenti (cliente/tecnico) non è considerata ai fini del progetto, si suppone quindi che il cliente e il tecnico siano utenti già registrati. Per la fase di login queste informazioni dovranno già essere presenti all'interno di un database o file di configurazione.

OPZIONALE: analisi e sviluppo di una connessione sicura tra App e tecnico remoto tramite utilizzo di tecnologie per cifratura del canale, certificati, autenticazione/autorizzazioni utenti e dispositivi.

Il nodo server deve poter essere installato su piattaforme MS Windows Server e distribuzioni Linux.

OPZIONALE: arricchire l'esperienza d'uso del supporto remoto tramite comunicazione audio e video tra tecnico e cliente. Per questa funzionalità, vi consigliamo di analizzare le proposte di librerie di comunicazione audio/video già presenti nel mercato.



Schema di principio architettura « remote support »

Un tipico caso d'uso è il seguente:

- L'UPS segnala tramite display o cicalina (*buzzer*) un problema/allarme;
- Il cliente
 - o arriva fronte macchina e si connette all'UPS tramite il proprio smartphone;
 - o cerca di capire il problema ma non ci riesce; ha bisogno di supporto;
 - o invia una richiesta di supporto al server del centro assistenza del costruttore tramite App;
 - o il server inoltra la richiesta di supporto al primo tecnico disponibile;
- Il tecnico di assistenza
 - o riceve la chiamata;
 - o accetta la chiamata;
- Viene creato un canale dati sicuro tra smartphone e tecnico;
- OPZIONALE: il cliente abilita la chiamata audio/video;
- Il tecnico riceve le informazioni sullo stato dell'UPS (stati/allarmi/misure);
- La sessione di comunicazione rimane attiva per tutto il tempo necessario al tecnico per effettuare la diagnosi;
- La sessione può essere conclusa da ambo le parti in qualunque momento.

Le tecnologie consigliate

Socomec preferisce non imporre vincoli per lo sviluppo della soluzione, in quanto interessata a esplorare nuove tecnologie. Il consiglio è quello di scegliere una tecnologia/architettura che possa coprire il più possibile i requisiti richiesti e opzionali.

Gli apparati mobili sono dotati, nella quasi totalità, di sistema operativo Android™ o iOS™.

Le tecnologie di sviluppo (linguaggi, ambienti e framework) possono sposare un approccio nativo o multi-piattaforma. Lasciamo investigare agli studenti anche questo contesto, attendendosi un'analisi di trend e dunque una proposta conseguente.

Per la parte di video chiamata vi invitiamo ad analizzare un esempio di utilizzo della tecnologia WebRTC, nativa per web ma utilizzabile anche in app. Vedi tutorial <https://morioh.com/p/558f52e11898> dove sono presenti le implementazioni sia lato app che web.

Obiettivi del progetto

Per centrare gli obiettivi si richiede di realizzare tutte le parti descritte e almeno due di quelle OPZIONALI a scelta del gruppo.

In caso di sviluppo nativo dell'applicazione è sufficiente la realizzazione su una delle due piattaforme Android™ o iOS™.

È richiesta l'apertura di un progetto privato su GitLab fornendo le credenziali ai referenti di progetto Socomec per supporto e condivisione.

Il progetto deve essere corredato di documentazione relativa a:

- scelte implementative/progettuali e relative motivazioni;
- problemi aperti ed eventuali soluzioni da esplorare;

Si richiede lo sviluppo di test, e la relativa documentazione, per una copertura minima del 70% dei requisiti richiesti.

Eventuali alternative potranno venire discusse con i gruppi aderenti al capitolato ed i referenti aziendali durante lo svolgimento del progetto.

Cosa verrà fornito

Per la realizzazione del progetto, Socomec si impegna a fornire:

- Mappatura indirizzi Modbus per Stati/Allarmi/Misure
- Traduzioni per Stati e Allarmi nelle principali lingue
- Simulatore software dell'UPS (ambiente Microsoft® Windows™)
- Logiche di animazione delle viste
- Elementi grafici principali
- Esempi di interfaccia 7"

Il nostro supporto

L'azienda mette a disposizione 3 figure di supporto per i gruppi di progetto.

In particolare:

- un professionista con più di 20 anni d'esperienza nel campo del firmware/software per fornire il supporto tecnico con focus sulla comunicazione smartphone-UPS.
- un professionista con oltre 20 anni d'esperienza nel campo del software per fornire il supporto tecnico con focus sulle tecnologie per lo sviluppo APP, architetture cloud, e cybersecurity.
- un professionista con oltre 15 anni d'esperienza, che fungerà da responsabile del progetto lato azienda e fornirà ulteriore supporto architeturale e tecnico in caso di bisogno.

Siamo disponibili a incontri di approfondimento e di supporto sia in sede, a Isola Vicentina (VI), che tramite videochiamate.

Riferimenti:

- Federico Pavan federico.pavan@socomec.com
- Lorenzo Girardin lorenzo.girardin@socomec.com

Il Gruppo Socomec

Fondato nel 1922, Socomec è un gruppo industriale che può contare su 3600 dipendenti.

Il gruppo si compone di quattro business unit:

- i) Power Conversion: focalizzata sulla disponibilità, il controllo e la sicurezza delle reti elettriche a bassa tensione, con particolare attenzione alle performance energetiche;
- ii) Power Switching and Monitoring: interruttori industriali e sistemi di monitoraggio dell'energia;
- iii) Expert Services: sviluppa e fornisce tutti i servizi di assistenza cliente;
- iv) Energy Storage: divisione che si occupa di rinnovabili, dello stoccaggio e uso "smart" dell'energia.

La cultura dell'indipendenza

L'indipendenza del gruppo Socomec garantisce il controllo di tutto il processo decisionale, nel rispetto dei valori promossi dalla famiglia dei propri azionisti e condivisi anche dai dipendenti.

Con circa 30 filiali distribuite in tutti e cinque i continenti, Socomec persegue lo sviluppo internazionale concentrandosi sulle applicazioni per i settori industriale e dei servizi, nei quali la qualità della sua esperienza fa la differenza.



Lo spirito dell'innovazione

Socomec, in qualità di specialista indiscusso nei sistemi UPS, di commutazione della rete di alimentazione, di conversione e misurazione dell'energia, investe quasi il 10% del suo fatturato in Ricerca e Sviluppo. Questo consente al Gruppo di soddisfare la sua ambizione di essere sempre all'avanguardia dal punto di vista tecnologico.



Un'organizzazione flessibile

Supportato da due centri di eccellenza europei (Francia e Italia), il Gruppo dispone anche di siti di produzione competitivi, ad esempio in Tunisia, e sedi dislocate nei principali mercati emergenti (India e Cina).

Tutti questi siti sono oggetto di una politica di miglioramento continuo, basata sui principi del Lean Management (Produzione snella) e sono quindi nelle condizioni ideali per fornire alti livelli qualitativi e rispettare i requisiti di *time to market*, performance e costo, da parte dei clienti.

L'attenzione al servizio

La nostra esperienza di costruttore naturalmente si estende a una gamma completa di servizi progettati per agevolare la ricerca, l'implementazione e l'uso delle nostre soluzioni. I nostri team di assistenza si sono costruiti la loro reputazione garantendo consulenza, competenze flessibili e reattività.

Socomec in Italia

Ufficio regionale Nord-Est
Critical Power
1/3 Via Sila
36033 Isola Vicentina (VI)
ITALY

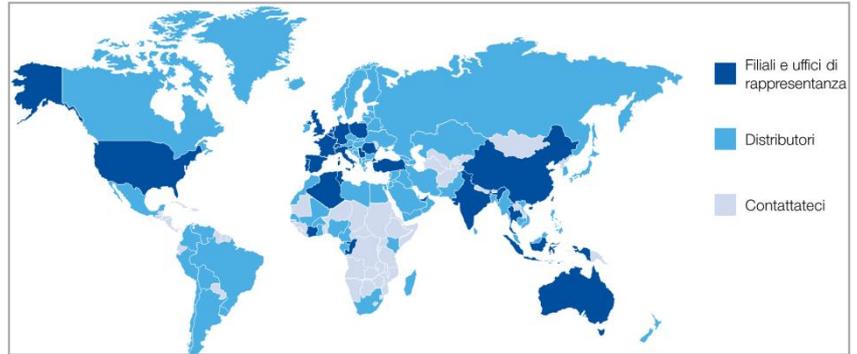


Figura 3 - Mappa di copertura Socomec nei cinque continenti

Appendice A: Specifica Grafica

Nelle seguenti pagine è riportata parte della specifica della main view dell'attuale display in produzione. Il display è un 7" con risoluzione 800x480.

La vista è divisa in 3 sezioni principali:

- top bar: dove viene riportato lo stato dell'UPS, l'eventuale presenza di allarmi attivi e la data ora;
- synoptic area: rappresentante il flusso di energia dell'UPS;
- message area: utile per eventuali notifiche all'utente.

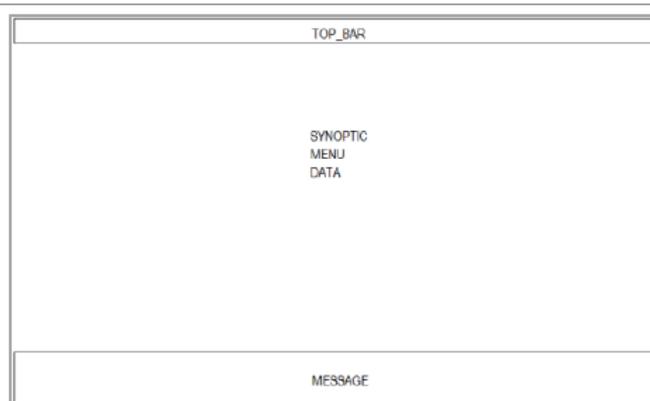
7" DISPLAY AREA DEFINITION

Total size: 800 * 480

<TOP_BAR> = 800 * 60

SYNOPTIC AREA = 800 * 360

MESSAGE AREA = 800 * 94



COLOUR DEFINITION

COL_BACKGND	White	#F1F2F2	241,242,242
COL_OFF	Grey	#D1D3D4	209,211,212
COL_ON	Green	#54B948	84,185,72
COL_SYMBOL	Dark Grey	#818285	129,130,133
COL_CRITIC	Red	#BE1E2D	190,30,45
COL_PREV	Yellow	#F7941E	247,148,30
COL_ENABLE	Black	#414042	65,64,66
COL_DISABLE	Black grey	#A7A9AC	167,169,172
COL_STATUS	Blue	#34A7DF	52, 167, 223

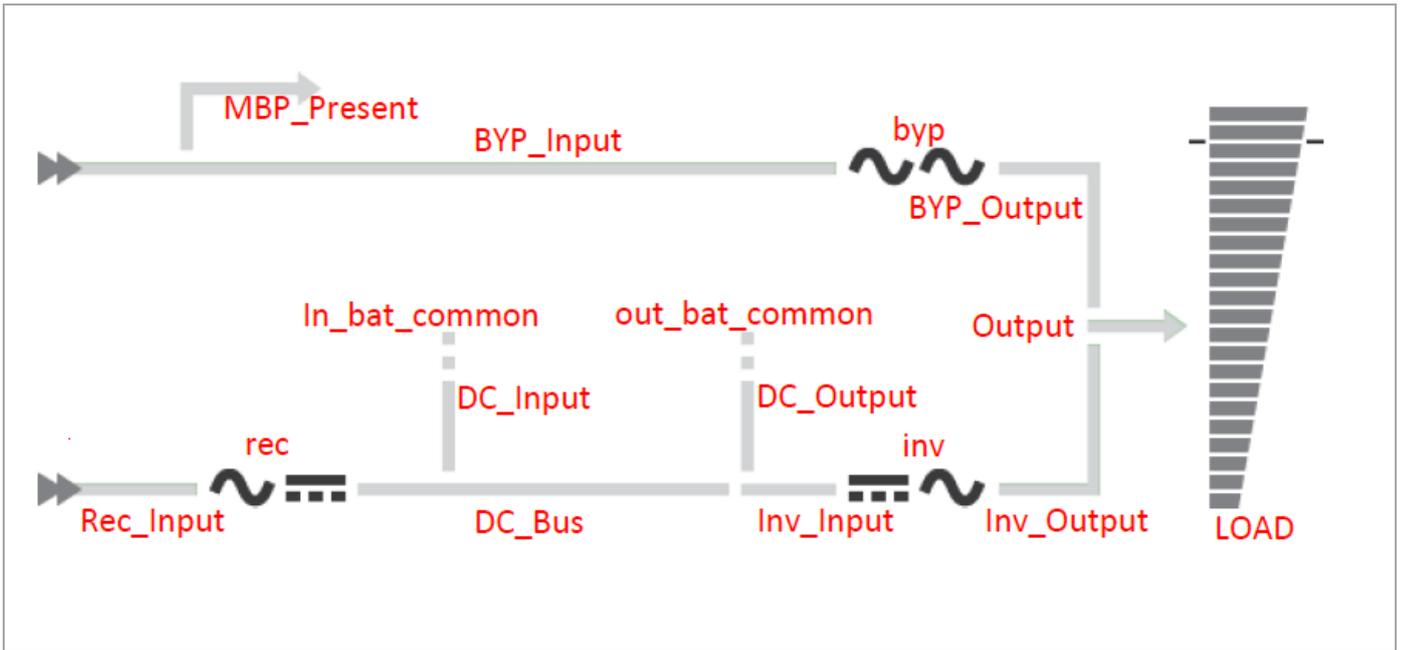


Figure 1: main view structure

<REC_INPUT>

COL_PREV	Discharge to Input	uS039 = 1	
COL_ON	Presence of input V	uS048 = 1	
COL_OFF	No input voltage	default	

<REC>

COL_CRITIC		uA032 && uS049	/rec_critic/
COL_PREV		uA033 && uS049	/rec_prev/
COL_SYMBOL		By default	/rec/

<DC_INPUT>

Symbol present if DC_PRESENT

COL_PREV	Discharge to Input	uS039 = 1	
COL_ON	Rectifier ON	uS049 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<DC_BUS>

COL_PREV	Discharge to Input	uS039 = 1	
COL_ON	Rectifier ON	uS049 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<DC_OUTPUT>

Symbol present if DC_PRESENT

COL_PREV	Battery discharging	uA019 = 1 uS039 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<INV_INPUT>

COL_PREV	Battery discharging	uA019 = 1 uS039 = 1	
COL_ON	Rectifier on	uS049 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<OUTPUT>

COL_PREV_bat	On battery	uS000 && uA019	
COL_ON_inv	On inverter	uS000 = 1	
COL_PREV_byp	On bypass	uS002 && !uS006	
COL_ON_eco	ecomode	uS002 && uS006	
COL_OFF	OFF	default	

<INV>

COL_CRITIC		uA040 && uS052	/inv_critic/
COL_PREV		uA041 && uS052	/inv_prev/
COL_SYMBOL		By default	/inv/

<INV_OUTPUT>

COL_PREV	Battery discharging	uA019 = 1	
COL_ON	Inverter ON	uS052 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<BYP_INPUT> not present if NO_BYPASS

COL_PREV	On bypass	uS002 && !uS006	
COL_ON	Input voltage ok	uS056 = 1	
COL_OFF	OFF	default	

<BYP> not present if **NO_BYPASS**

COL_CRITIC		uA048 && uS057	/byp_critic/
COL_PREV		uA049 && uS057	/byp_prev/
COL_SYMBOL		By default	/byp/

<BYP_OUTPUT> not present if **NO_BYPASS**

COL_PREV	On bypass	uS002 && !uS006	
COL_ON	ecomode	uS002 && uS006	
COL_ON	Static switch on	uS057 &!uS002	
COL_OFF	OFF	default	

<MBP_PRESENT> not present if **NO_MNT_BYP**

COL_OFF	OFF	default	
---------	-----	---------	--

<ON_MNT_BYP>

COL_PREV		uS003	
----------	--	-------	--

The load symbol is removed in this situation

<LOAD>

1. Symbol animation

COL_OFF	OFF	default	/load/
COL_ON	Load rate level	uM000 < 90	/5/ ... /90/
COL_PREV		uM000 > 90	/95/ ... /110/
COL_CRITIC		uM000 > 110	/120/

2. Value

M000 is reported in the synoptic: XXX %. Position defined by Load_Level(x,y)

The value is not displayed if M000 = 0

COL_SYMBOL : /load/ + /level/

Font_16

Update sample: 3s

<BYP_IMPOSS>

COL_CRITIC		uA003	
COL_PREV		uA004	

<GENSET_ON>

COL_SYMBOL		uS023	
------------	--	-------	--

<BATTERY> manage only if **BAT_PRESENT** at unit level (u) or String (s) for XtendIn case of **SHARED_DC** the data are managed @SYSTEM level

1. Symbol

Priority	Description	Condition	PNG files
0	Battery Alarm	uA027	/bat_critic/
1	Battery tmp / room /test / insulation	uA020 uA021 uA022 uA026	/bat_prev/
2	Battery OK	By default	/bat_symbol/

2. Status

Priority	Description	Condition	PNG files
0	Battery circuit open	uA016	/bat_open/
3	Battery discharging	uA019	/discharge/
5	Battery charging	uS036	/charge/
6	Battery OK	uS032	

/discharge/ /charge/ are arrows above the battery (Battery status reference)

3. Battery level

The battery level is managed if 0xC1b06 is set (uM022 available by UPS)

The level in % of the battery is represented by filling the form, according the value of battery capacity M022

<BATTERY_LEVEL>

/100/ - /45/ PNG files: Green from 100 to 45 %

/40/ - /20/ PNG files: Yellow from 40 to 20 %

/15/ - /5/ PNG files: Red from 15 to 5%

4. Battery capacity value

The value is displayed above the battery symbol. Battery_level(x,y) position

If M022 = 0 the value and '%' are not displayed

5. Battery backup time

uM024 replaces uM022 when the battery is discharging, if 0x0C1b08 = 1

If uM024 < 2 the value is replaced with '---'

STATUS LED BAR

Always ON

Report of M078 for animation definition, according the level in current view:

SYSTEM, STRING, or UNIT

M078 uM078 sM078	OFF	GREEN	YELLOW	RED
0	OFF			
1		FIXED		
2		BLINKING		
3		BLINKING		
4			FIXED	
5			BLINKING	
6			BLINKING	
7				FIXED
8				BLINKING
others	BLINKING G / Y / R			

TOP BAR: UPS STATUS DISPLAYING

Prior	Description	UPS/SYS	UNIT	STRING	TAG STRING
0	Starting	S026	uS026	sS026	STS_STARTING
1	Maint. BP	S027	uS027	sS027	STS_MAINT_BP
2	STOP	S028	uS028	sS028	STS_STOP
3	On mnt. BP	S003	uS003	sS003	ON_MAINT_BYPASS
4	Im. STOP	A000	uA000	sA000	IMMINENT_STOP
5	Auto test	S030	uS030	sS030	AUTO_TEST
6	On battery	A019	uA019	sA019	ON_BATTERY
7	Battery test	S034	uS034	sS034	BATTERY_TEST_UPP
8	On Inverter	S000	uS000	sS000	ON_INVERTER
9	Normal mode	S001	uS001	sS001	NORMAL_MODE
10	Eco mode	S002 && S006	uS002 && uS006	sS002 && sS006	ECO_MODE
11	On bypass	S002 && !S006	uS002 && !uS006	sS002 && !sS006	ON_AUTO_BYPASS
12	Available	S012	uS012	sS012	UNIT_AVAILABLE
13	Standby	S013	uS013	sS013	STANDBY
14	OFF	default	default	default	LOAD_OFF