

Production Mode art.817

Note applicative per l'interfacciamento con software MES per Industria 4.0

Indice principale

Premessa	3
Configurazione preliminare	3
Preparazione di una lavorazione	4
Sequenza di lavoro	5
Monitoraggio stato generatore	7
Monitoraggio saldature	7
Esportazione	8
Post analisi	8
Websocket	9

Revisione del documento

Rev.	Data	Descrizione
1	08/07/2021	Prima stesura

Premessa

I generatori CEBORA serie MIG KINGSTAR e WIN TIG dispongono di una interfaccia di rete cablata e di un webserver interno attraverso il quale sono implementate delle API (*Application Program Interface*) di tipo REST utili per l'integrazione con software applicativo di terze parti. Queste API definiscono quali richieste possono essere fatte e come devono essere fatte, permettendo agli sviluppatori software di estendere il sistema interagendo con il generatore senza necessariamente conoscere i dettagli implementativi del suo software.

Ai fini della realizzazione di un sistema di produzione conforme con le specifiche dell'Industria 4.0 il generatore dovrà essere interfacciato con un software di terze parti di tipo MES (*Manufacturing Execution System*) che avrà la funzione di gestire e controllare la funzione produttiva dell'azienda.

L'opzione software *Production Mode* (art.817) prevede la gestione dei processi e dei parametri di saldatura tramite i Job, da configurare preventivamente nel generatore utilizzando il pannello di controllo del generatore stesso oppure tramite il pannello remoto della webapp integrata. Questo documento descrive l'insieme dei comandi che possono essere effettuati dal MES attraverso le API dedicate alla gestione della produzione rese disponibili da questa opzione.

Configurazione preliminare

NOTA: si consiglia di aggiornare il generatore all'ultima release software disponibile.

Il generatore deve essere interconnesso alla rete LAN aziendale via cavo, o opzionalmente tramite modulo wifi esterno, in modo che sia raggiungibile dal software MES tramite un indirizzo IP noto. Al fine di garantire la comunicazione sicura (HTTPS) è necessario installare il *certificato radice attendibile* nel sistema operativo del MES. Per i dettagli di questa configurazione si rimanda al manuale specifico cod.3301067 e nel seguito di questo documento supponiamo che l'indirizzo IP assegnato sia 192.168.13.210

Al fine di garantire un accesso controllato alla configurazione del sistema di saldatura, la comunicazione *Application-to-Application* fra generatore e MES deve sempre avvenire tramite la *Basic HTTP Authentication* ovvero specificando uno degli utenti con diritti amministrativi configurati nel generatore (ad es. l'utente *admin* predefinito) e la relativa password (PIN). La configurazione degli utenti che hanno accesso da remoto è legata alla funzione *Gestione Utenti* presente nel generatore e si rimanda al manuale d'istruzioni di macchina per i dettagli riguardo alle possibili modalità *OFF* e *Basic* e al manuale specifico per quella *Advanced* disponibile in opzione (art.809).

Il protocollo REST implementato nei generatori permette lo scambio di dati tramite dati testuali nel formato JSON e di file in formato ZIP. Per i dettagli delle singole chiamate REST e sul formato dei campi JSON si rimanda al manuale di programmazione specifico. Le istruzioni di questo manuale fanno riferimento alle REST API versione 1.8 ed è possibile verificare quale versione è disponibile nel generatore semplicemente con il comando:

URL	<code>https://192.168.13.210/api/version</code>
Method	GET

Opzionalmente, è possibile ricevere dati in tempo reale direttamente dal generatore aprendo una websocket in ascolto sulla porta 5678.

Sul generatore è necessario sbloccare l'opzione software art.817 con la password specifica e l'amministratore dell'impianto dovrà impostare su **ON** la voce *Modalità Produzione* presente nel menù *Impostazioni*.

Preparazione di una lavorazione

Tramite il pannello di macchina o tramite la webapp integrata, l'operatore deve predisporre sul generatore uno o più setup di saldatura necessari per realizzare una determinata lavorazione salvandone i valori all'interno dei 99 slot predisposti (*job*).

Ognuno dei job salvati corrisponde alle impostazioni necessarie per eseguire uno o più cordoni di saldatura.

Se necessario, attraverso la opzione software *Quality Control* (art.273), sarà anche possibile impostare delle soglie di allarme sulle misure di corrente e tensione d'arco.

Tale insieme di job rappresenta l'insieme di tutte le impostazioni necessarie per realizzare una determinata lavorazione e il MES, per identificarla, può impostarne il nome (nell'esempio "R890") modificando l'attributo *jobsName* con il comando:

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/jobsName
Method	PATCH
Payload	{"value": "R890"}

A questo punto il MES può scaricare dal generatore ed archiviare l'intero setup di lavoro, costituito dall'insieme di tutti i job da 1 fino a 99, in uno dei due modi equivalenti:

a) in formato **ZIP** tramite il comando *Backup*:

URL	https://192.168.13.210/api/backup?level=jobs
Method	GET

b) oppure in formato **JSON**:

URL	https://192.168.13.210/api/jobs
Method	GET
Payload	{ vedi documentazione REST API }

In entrambi i casi i dati ricevuti dal MES dovranno contenere solo i job effettivamente impostati dall'operatore per l'utilizzo nella lavorazione che si dovrà eseguire.

Per fini di documentazione è anche prevista l'esportazione in formato PDF del singolo job, ad esempio il job 5:

URL	https://192.168.13.210/api/jobs/5/export?format=pdf
Method	GET

Sequenza di lavoro

Utilizzando il software MES l'operatore seleziona una determinata lavorazione per iniziare una commessa di un certo numero di pezzi, quindi il MES stesso implementerà la seguente procedura:

1) Viene scaricato nel generatore il setup della lavorazione in uno dei due modi possibili:

a) in formato **ZIP** con il comando *Restore*:

URL	https://192.168.13.210/api/restore?level=jobs
Method	POST
Payload	ZIP file

b) oppure in formato **JSON**:

URL	https://192.168.13.210/api/jobs
Method	POST
Payload	{ vedi documentazione REST API }

Usando il formato JSON il MES può anche decidere di cambiare in corsa il nome della lavorazione modificando o aggiungendo nel file il parametro "*jobsName*": "*Nome*".

2) Si imposta il generatore nella modalita operativa job (*Job Mode* = **ON**):

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/jobMode
Method	PATCH
Payload	{"value": "on"}

3) Si imposta il primo job della sequenza (es. *Job Number* = **1**):

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/jobNumber
Method	PATCH
Payload	{"value": 1}

4) Si imposta la stringa identificativa della commessa, ovvero il codice d'ordine (nell'esempio "*Abcd*"):

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/trackingId
Method	PATCH
Payload	{"value": "Abcd"}

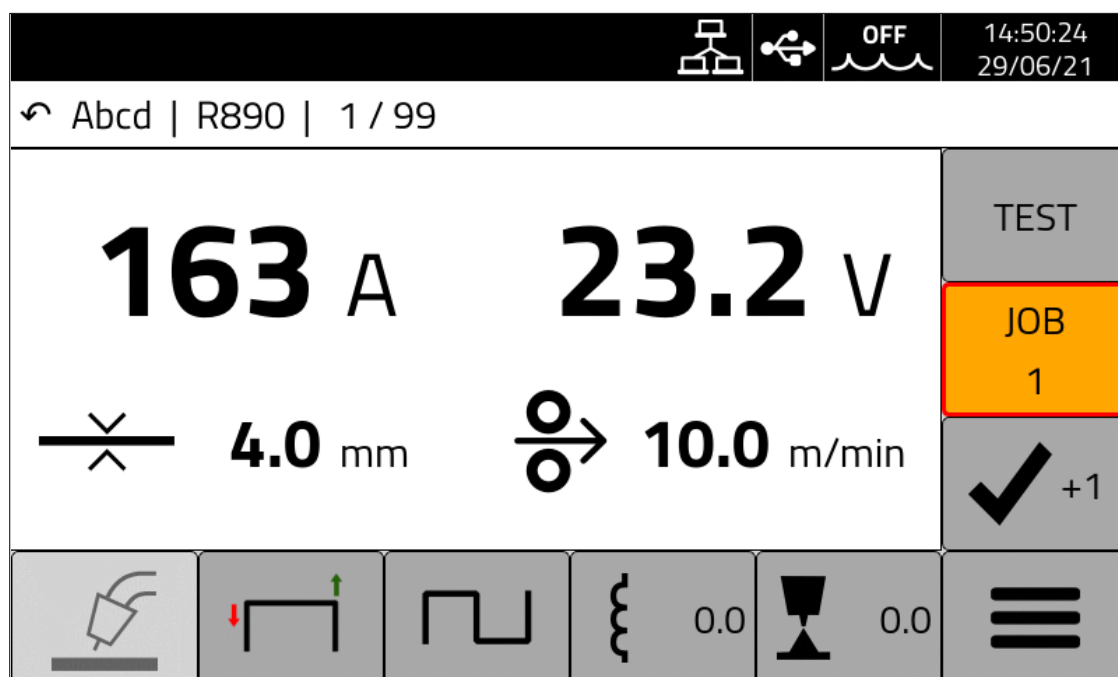
Opzionalmente, può impostare il numero di pezzi totali richiesti dalla commessa:

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/pieces
Method	PATCH
Payload	{"value": 99}

NOTA: la scrittura del campo *trackingId* reimposta automaticamente il contatore dei pezzi al valore 1 e il numero totale dei pezzi richiesti per la commessa a 0.

Una volta impostati tutti i parametri, nella barra delle informazioni della schermata principale del pannello del generatore appaiono le stringhe con l'indicazione del codice d'ordine, il nome della lavorazione, il conteggio corrente dei pezzi e, se diverso da 0, il numero totale dei pezzi richiesti. In questo esempio:

Abcd | R890 | 1 / 99



A questo punto il generatore è pronto e l'operatore o il robot può eseguire i vari cordoni di saldatura tramite una sequenza di *Start/Stop*.

Al termine di ogni pezzo l'operatore/robot deve segnalare il fine pezzo per far incrementare il contatore dei pezzi lavorati e far ritornare automaticamente il generatore al primo job:

- manualmente premendo il pulsante in basso a destra sul pannello del generatore [✓ +1]
- da robot impostando temporaneamente il valore 0 nel campo job nella *process-data*.

NOTA: l'incremento del contatore dei pezzi avviene solo dopo un'effettiva accensione dell'arco.

Il software MES può verificare il numero del pezzo corrente tramite il comando:

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/pieceCount
Method	GET

ed eventualmente può reimpostarlo (es. al valore 20) con il comando:

URL	https://192.168.13.210/api/works/parameters/pieceCount
Method	PATCH
Payload	{"value":20}

Monitoraggio stato generatore

Il MES deve monitorare il corretto funzionamento dell'impianto in modo da intraprendere azioni correttive in caso di problemi. Il generatore rende disponibili due comandi specifici che possono essere utilizzati via polling impostando un intervallo di aggiornamento nell'ordine dei secondi.

Per avere lo stato generale del generatore *Standby*, *Run*, *Error*, ecc. e lo stato di saldatura:

URL	https://192.168.13.210/api/state
Method	GET
Payload	{ vedi documentazione REST API }

E' anche possibile ottenere il valore di determinate grandezze significative (come ad es. la corrente di saldatura), per intraprendere eventualmente delle azioni correttive:

URL	https://192.168.13.210/api/measures
Method	GET
Payload	{ vedi documentazione REST API }

Monitoraggio saldature

Per ciascun pezzo realizzato il MES potrà accedere alle misure memorizzate nel database del generatore accedendo alla tabella delle saldature tramite il comando:

URL	https://192.168.13.210/api/measurelogs
Method	GET

Il generatore infatti registra le misure di ciascun cordone effettuato identificandole con *id* univoco e associandole al nome della commessa, della lavorazione e al contatore dei pezzi. La tabella delle saldature può contenere fino a 10.000 record e quindi il comando *GET* va necessariamente corredato di opportuni parametri (*query*) in modo da filtrare solo i dati di interesse per la lavorazione in corso.

Esempio di filtro per identificativo:

URL	https://192.168.13.210/api/measurelogs?page[size]=50 &filter[startId]=13576&sort=-id
Method	GET
Payload	{ vedi documentazione REST API }

Il valore di *startId* è l'identificativo dell'ultimo cordone precedentemente richiesto.

Esempio di filtro per data:

URL	https://192.168.13.210/api/measurelogs?page[size]=50 &filter[startDate]=2019-01-01T00:00:00 &filter[endDate]=2019-01-31T23:59:59&sort=-id
Method	GET
Payload	{ vedi documentazione REST API }

Il software MES avrà poi il compito di analizzare i dati ricevuti ed estrapolare i record relativi ai singoli pezzi o al particolare ordine in base alle proprie esigenze.

Esportazione

I dati delle saldature possono anche essere esportati su file tramite il comando `/export` in CSV o PDF specificando il parametro `&format`.

Esempio di esportazione CSV:

id	startTimeStamp	welder	trackingId	jobsName	pieceId	jobId	[...]
13576	16-10-18 09:07:23	Mike	Abcd12345	J0047	1	1	...
13577	16-10-18 09:07:59	Mike	Abcd12345	J0047	1	2	...
13578	16-10-18 09:08:33	Mike	Abcd12345	J0047	1	3	...
13579	16-10-18 09:10:05	Mike	Abcd12345	J0047	2	1	...
13580	16-10-18 09:10:55	Mike	Abcd12345	J0047	2	2	...
13581	16-10-18 09:11:01	Mike	Abcd12345	J0047	2	3	...
13582	16-10-18 09:13:44	Mike	Abcd12345	J0047	3	1	...
...	...	...	...	...	...	...	...

Esempio di esportazione nel formato PDF:

Weldments										
id	jobId	Start Time	Welding Time [s]	Arc-on Duration [s]	Average Current [A]	Average Voltage [V]	Energy Provided [J]	Supplied Gas [s]	Supplied Gas [l]	Welder QC Order
831	11-05-20 12:48:29	10.7	5.5	80	14.5	4443	10.6	1.8	A1234	ABCD 1
821	11-05-20 12:42:07	11.3	1.1	111	20.7	4172	11.3	1.9	Commessa1234	WorkAAA1

Post analisi

Al termine di ciascun lotto il MES potrà analizzare i record acquisiti per ciascuna saldatura e realizzare dei report (per pezzo o per lotto) contenenti dati del tipo:

- consumo totale di gas
- consumo totale di filo
- consumo di energia (...)
- numero di errori sul controllo qualità (se disponibile opzione art.273)
- tempo di esecuzione della commessa

Websocket

L'uso di questa tecnologia software è **opzionale** ed è solo finalizzata ad evitare l'accesso al generatore dal MES tramite il semplice polling e permettere la notifica in tempo reale degli eventi registrati dal generatore.

I dati automaticamente notificati dal generatore sono sempre rappresentati nel formato JSON e sono strutturati in modo analogo ai comandi REST precedentemente descritti.

Fra gli eventi notificati, quelli utili per l'integrazione con il MES sono:

- **stateChanged** – notifica un cambiamento di stato del generatore (es. inizio o fine una saldatura)
- **newMeasure** – notifica l'aggiornamento di una misura (es. la corrente di saldatura)
- **newMeasureLog** – notifica la registrazione di una nuova saldatura nel database interno
- **worksParamChanged** – notifica la modifica di un parametro utente (es. cambio del numero del job)
- **userChanged** – notifica il cambio dell'utente sul generatore.