

GRUPPI ROTANTI DI CONTINUITÀ PER L'INDUSTRIA 5.0

OBIETTIVI DEL PIANO INDUSTRIA 5.0

L'Industria 5.0 rappresenta un avanzamento rispetto all'Industria 4.0, che si concentrava sull'automazione e su Internet, completandola e focalizzandosi sull'integrazione tecnologica e su una maggiore attenzione alle persone e all'ambiente.

I 3 pilastri dell'Industria 5.0

Centralità dell'uomo, resilienza delle infrastrutture e sostenibilità ambientale intesa come riduzione dei consumi energetici, degli sprechi e delle emissioni nocive.

Le infrastrutture e le catene del valore industriali devono essere progettate **per resistere alle interruzioni, garantendo la continuità del servizio.**

Benefici fiscali (crediti d'imposta)

Industria 5.0 prevede un beneficio fiscale (**credito d'imposta**) per i progetti di innovazione, che prevedono investimenti in beni materiali e immateriali tecnicamente avanzati a condizione che questi contribuiscano a una riduzione dei consumi energetici, che possono essere classificati in due diverse modalità alternative:

- **A) risparmio energetico causato direttamente dall'apparecchiatura** (riduzione minima 3%);
- **B) risparmio energetico dei processi interessati all'investimento** (riduzione minima 5%).

Risparmio energetico prodotto direttamente dall'apparecchiatura

Questo tipo di risparmio energetico si ottiene generalmente con apparecchiature di POWER QUALITY, e i valori ottenibili dipendono principalmente dal livello qualitativo della rete al POC. Solitamente, questo genere di apparecchiatura consente una riduzione dei consumi energetici di almeno il 3%.

Risparmio energetico dei processi interessati all'investimento

Questo tipo di risparmio si ottiene con apparecchiature di POWER QUALITY, dotate di caratteristiche UPS, che garantiscono la fornitura di energia elettrica in continuità assoluta. Queste permettono di eliminare le interruzioni del ciclo produttivo, riducendo così gli scarti di materiali.

COME VALUTARE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI

Ai sensi dell'articolo 5, la riduzione dei consumi energetici, indicata nell'articolo 4 comma 1, viene calcolata confrontando la stima dei consumi annuali ottenibili tramite gli investimenti in nuovi beni materiali e immateriali, descritti nell'articolo 6, con i consumi energetici registrati nell'anno precedente all'inizio del progetto di innovazione, per quanto riguarda la struttura produttiva o il processo interessato dall'investimento.

Nel caso in cui non si disponga di dati energetici registrati per la misura diretta, i consumi relativi all'esercizio precedente quello di avvio del progetto di innovazione sono determinati tramite una stima operata attraverso l'analisi dei carichi energetici basata su dati tracciabili.

Certificazione da allegare alla domanda

Per ottenere la certificazione richiesta ai sensi dell'articolo 5, comma 1, lettera a del Piano Transizione 5.0, le imprese devono seguire una procedura specifica. Questa include l'invio di una Comunicazione Preventiva, corredata dalla Certificazione ex-ante, tramite la Piattaforma Informatica «Transizione 5.0» accessibile tramite SPID dall'Area Clienti del sito istituzionale del GSE.

ATME

TECHNOLOGICAL EXCELLENCE

GRUPPI ROTANTI DI CONTINUITÀ (RUPS) E INDUSTRIA 5.0

I RUPS sono beni strumentali che appartengono alla categoria descritta nell'allegato A di INDUSTRIA 4.0 come **“sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici e per la riduzione delle emissioni.”** Questi strumenti influenzano la qualità dei prodotti, la sicurezza delle persone e dei dati, nonché i costi del processo intero. Essi possiedono le caratteristiche tecnologiche abilitanti, con un significativo miglioramento della sicurezza dei processi, il recupero della produttività, e l'assicurazione della qualità e sostenibilità.

Caratteristiche dei RUPS abilitanti ai benefici fiscali previsti da INDUSTRIA 5.0

Si tratta di apparecchiature di **POWER QUALITY** che possiedono **le caratteristiche abilitanti** richieste da INDUSTRIA 5.0, in quanto consentono un **risparmio energetico** nelle seguenti condizioni:

- **risparmio energetico causato direttamente dall'apparecchiatura;**
- **risparmio energetico dei processi interessati all'investimento.**

PRINCIPALI CARATTERISTICHE E FUNZIONALITÀ DEI RUPS

Alimentazione di sicurezza (CEI 64/8 e ISO 8528-11 e 12)

I gruppi rotanti di continuità costituiscono una sorgente specificamente idonea per l'alimentazione di riserva e di sicurezza, secondo quanto previsto dalla norma CEI 64/8, sezione 710, articolo 710.562.2.1, senza bisogno di ulteriori apparecchiature.

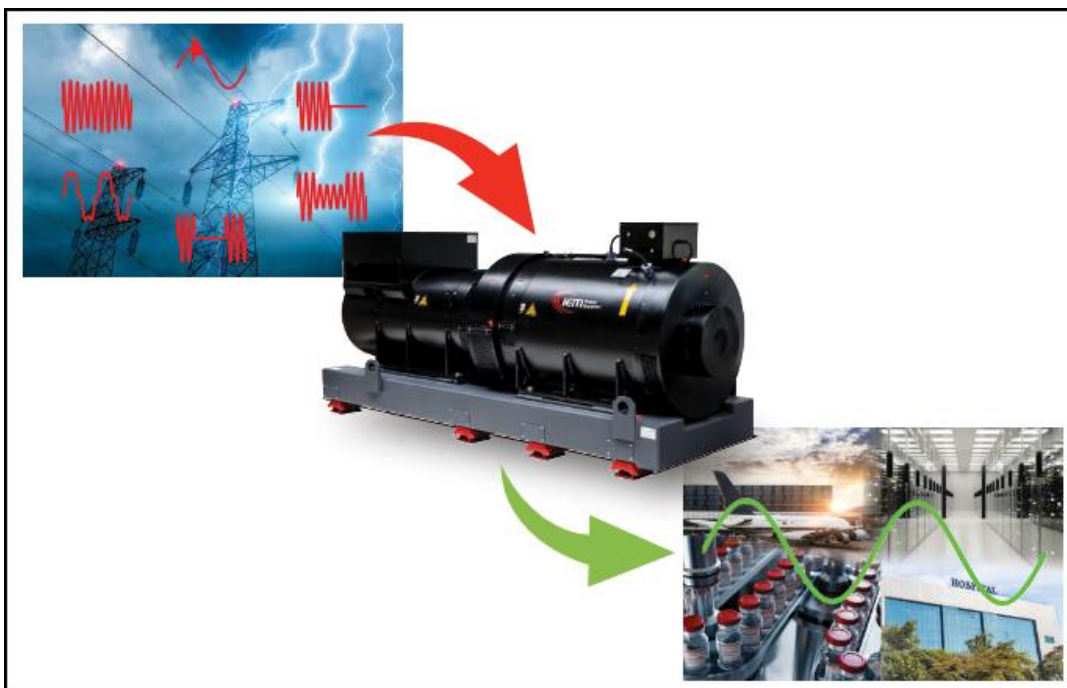
Sono riconosciuti, secondo ISO 8528-12- 6.1, come **“alimentazione di sicurezza no break”** con tempo di commutazione 0 (IEC 364-5-56) – classe 1.

I RUPS sono apparecchiature di POWER QUALITY e quindi rispettano le seguenti caratteristiche

- **Qualità (Power Conditioning)**
- **Continuità (Power Continuity)**

Caratteristiche elettriche

Come apparecchiatura di POWER QUALITY hanno il compito di rendere l'alimentazione dei carichi critici **indipendente dagli eventi esterni**, assicurando non solo la **continuità assoluta**, ma anche **autonomia** sufficiente a far fronte a eventi di lunga o lunghissima durata.



Garantiscono un'alimentazione stabilizzata ($V \pm 1\%$) e perfettamente sinusoidale; eliminano i buchi di tensione, le sovratensioni e le interruzioni brevi. Nella versione equipaggiata con motore diesel, sono in grado di gestire anche interruzioni di lunga durata. Accettano variazioni della tensione di ingresso di $\pm 10\%$.

Rifasano l'impianto fino a raggiungere un $\cos \phi = 0,99$ fornendo l'energia reattiva richiesta dal carico al fine di evitare l'uso di rifasatori (componenti con basso MTBF). Riducendo la corrente prelevata dalla rete, diminuiscono le perdite per effetto Joule nelle linee di alimentazione, nei trasformatori e nelle apparecchiature di protezione. Inoltre, eliminano le penali sulla bolletta elettrica.

Attenuano le armoniche verso il carico e verso la rete (filtro bidirezionale a T), al fine di ridurre i disturbi e/o malfunzionamenti delle apparecchiature di controllo e protezione delle macchine operatrici e di processo, nonché dei vari software.

Sistemi intelligenti e interconnessi

Consentono, tra l'altro, la gestione e l'uso efficiente dei consumi energetici, interagendo sia a livello di consumo della risorsa energetica (elettricità) che delle caratteristiche della rete (fornitore).

Recuperano energia durante il funzionamento con rete sotto forma di energia cinetica, rilasciandola durante i buchi di tensione, le interruzioni brevi e i sovraccarichi improvvisi.

Monitorano in continuo i parametri di rete (frequenza e tensione) e li confrontano con i valori limite preimpostati nel sistema. Qualora i parametri di rete superino le tolleranze consentite, il gruppo si disconnette automaticamente dalla rete e continua ad alimentare il carico in continuità.

Le interfacce uomo-macchina (HMI) sono progettate in modo intelligente, semplice e intuitivo, e supportano l'operatore nella sicurezza delle manovre e nel controllo del funzionamento del sistema.

Resilienza delle infrastrutture

Elevata robustezza elettrica: In condizioni di corto circuito, i gruppi sono in grado di sostenere correnti elevate (fino a **16In**) nel caso di cortocircuito a valle e continuano a operare anche in presenza di un cortocircuito a monte. Il transitorio di tensione a valle della macchina rimane entro i livelli di tolleranza previsti dalla curva ITIC (CBEMA) e la componente di guasto è limitata ($\leq 2 In$). Questi gruppi possono inoltre operare con carichi capacitivi senza necessità di derating.

Flessibilità di installazione: conforme alle specifiche richieste dal cliente. Le unità possono essere utilizzate sia singolarmente che in parallelo, in bassa tensione (BT) o media tensione (MT). Possono essere installate in sale dedicate, senza necessità di aria condizionata, oppure in container insonorizzati per esterni.

MTBF elevato e vita utile superiore a 25 anni: Non utilizzano elettronica di potenza, condensatori, cuscinetti magnetici o frizioni meccaniche/elettromeccaniche.

Resistenza alle sollecitazioni sismiche: La resistenza alle sollecitazioni sismiche è già elevata, ma può essere ulteriormente incrementata mediante l'uso di supporti antivibranti specifici, consentendo così l'installazione in aree ad alto rischio sismico.

Eliminano il rischio di incendio e la gestione di rifiuti pericolosi, poiché non utilizzano batterie.

Recupero di produttività

La qualità della potenza elettrica (POWER QUALITY) rappresenta un elemento essenziale per migliorare l'alimentazione elettrica dei sistemi produttivi, in particolare in ambienti altamente automatizzati. Questo consente una significativa riduzione dei costi di produzione e dei costi energetici. In particolare, si osservano le seguenti riduzioni:

Materie prime utilizzate: ridurre gli scarti di produzione diminuisce il divario tra unità prodotte e unità necessarie, riducendo i costi energetici. Inoltre, si abbassano i costi di smaltimento, che comportano un ulteriore risparmio energetico.

Rilavorazioni dei pezzi difettosi.



Tempi morti e di riavvio della produzione.

Spredo di risorse: Grazie alla capacità di gestire, controllare, prevedere e prevenire i problemi relativi alla qualità dell'energia elettrica, i produttori possono ridurre al minimo la generazione di rifiuti e ottimizzare l'utilizzo delle risorse, comprese quelle energetiche. Questo approccio consente di migliorare la sostenibilità aziendale e di ridurre i costi operativi.

Queste problematiche determinano anche un incremento del costo orario operativo delle macchine, che comprende non solo le spese relative all'energia e alla manodopera, ma anche l'ammortamento delle attrezzature.

Miglioramento della sostenibilità ambientale dei processi

Non provocano rischi ambientali in quanto non utilizzano materiali, il cui smaltimento è considerato rifiuto speciale (esempio accumulatori al piombo o a litio) che possono causare gravi danni ambientali, che si ripercuotono negativamente sul suolo, sull'acqua e sull'aria.

Smaltimento di fine vita: per mezzo di **Riciclo e Recupero**. I materiali recuperati vengono reinseriti nei cicli produttivi come materie prime seconde, contribuendo a ridurre la necessità di estrarre nuove risorse naturali e, come conseguenza, minori consumi energetici.

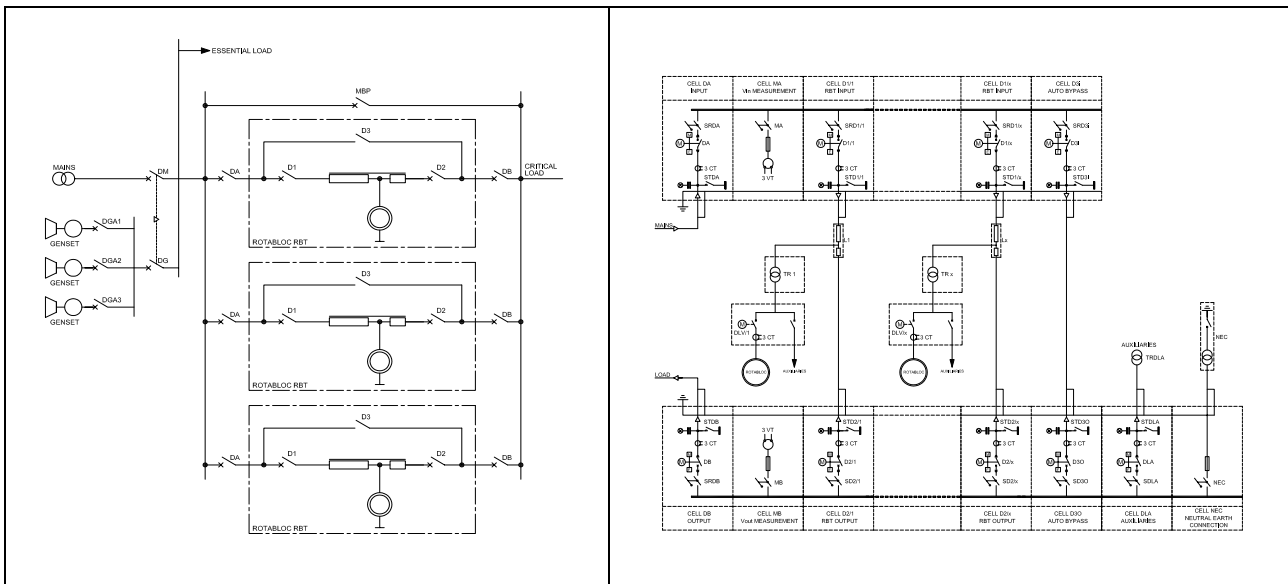


Sistemi intelligenti e interconnessi

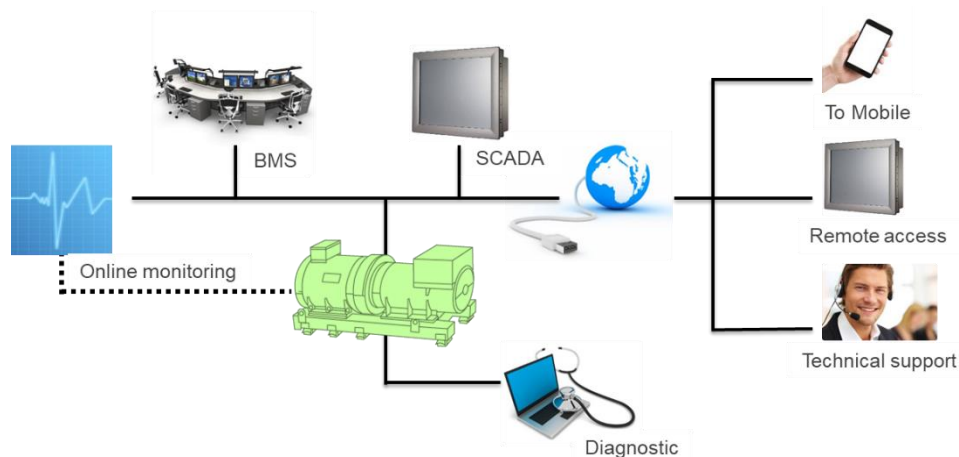
Permettono fra l'altro la **gestione e l'utilizzo efficiente dei consumi energetici**, interagendo a livello del consumo di risorsa energetica (elettricità) e delle caratteristiche della rete (fornitore).

Autodiagnosi se il gruppo rotante di continuità RUPS ha dei problemi di funzionamento, il proprio quadro di controllo provvede ad attivare il bypass in modalità "*make before break*" in modo da permettere al carico di essere alimentato in totale direttamente dalla rete.

Ridondanza: i gruppi rotanti di continuità RUPS possono essere collegati tra loro con diverse modalità, in modo da poter continuare ad alimentare il carico anche nel caso di un fuori servizio di una o più unità (secondo il livello di ridondanza prevista). I quadri di controllo di ciascun gruppo, (interconnessi tra loro, con il carico e la rete) comandano la sequenza di apertura/chiusura dei vari interruttori in modo da mantenere la continuità dell'alimentazione del carico. La grande varietà di collegamenti (*Parallelo (n+x) - Master Slave (1+1) - Cross-link (n+n) - Ridondanza distribuita (n+n) - Parallelo isolato (n+n) - Ridondanza isolata (n+1)*) permettono di scegliere la connessione più adatta ad aumentare la resilienza dell'impianto specifico del cliente.



Interconnessione con lo SCADA del cliente in locale e in remoto e con lo SCADA del costruttore e del servizio post-vendita. Sono integrabili con le macchine del ciclo produttivo in quanto modificano in continuo e automaticamente il funzionamento adattandolo alle derive del carico.



Monitorizzazione in continuo dei parametri di rete (frequenza e tensione) che vengono confrontati con i valori limite preimpostati nel sistema. Se i parametri di rete vanno fuori tolleranza, il gruppo si stacca automaticamente dalla rete e continua ad alimentare il carico in continuità.

Sistemi cyberfisici (CPS)

I gruppi rotanti di continuità RUPS sono assimilati a sistemi **cyberfisici** in quanto permettono le seguenti funzioni:

Tele manutenzione: permette di effettuare da remoto con la supervisione di un operatore interventi di riparazione su componenti della macchina;

Sistema di telediagnostica: per la diagnosi sullo stato di salute di alcuni componenti dell'impianto;

Telecontrollo con il monitoraggio continuo delle condizioni di lavoro e di funzionamento;

Manutenzione predittiva: viene effettuato il monitoraggio in continuo dei componenti soggetti a usura (quali ad esempio, i cuscinetti) rilevandone i loro parametri sensibili (es. stato di usura, temperatura, livello delle vibrazioni), segnalando eventuali anomalie o anche scostamenti inattesi dalle rilevazioni storiche (i.e. aumento insolito di assorbimento di corrente), che potrebbero essere segnale di un di un malfunzionamento di apparati, anche non appartenenti alla macchina stessa. L'analisi di questi dati, incrociata con quelli relativi alle condizioni di lavoro, permette di **prevedere** il deterioramento precoce dei componenti e quindi di intervenire prima che si verifichi il guasto o il malfunzionamento

Comunicazione e rete: Gli elementi del sistema sono interconnessi e comunicano tra loro in tempo reale, facilitando l'adattamento dinamico alle condizioni del mondo reale

VANTAGGI DELL'UTILIZZO DEI GRUPPI ROTANTI DI CONTINUITÀ RUPS

L'energia elettrica è fondamentale in tutti i processi, dall'industria ai servizi. Influisce sulla qualità dei prodotti, la sicurezza delle persone e il costo del processo. Tuttavia, le sue caratteristiche raramente soddisfano le esigenze dei moderni processi al punto di ricevimento.

Applicazioni tipiche

Ospedali, data center, centrali di telecomunicazioni e trasmissioni radiotelevisive, aeroporti, stazioni radar, industrie tessili, chimiche e petrolifere, dei semiconduttori, trafori stradali, agenzie governative e, in generale, tutti i siti nei quali l'interruzione improvvisa dell'alimentazione elettrica comporti tempi di ripartenza lunghi, distruzione di materia prima di alto valore e/o situazioni di pericolo.

Di seguito riportiamo alcuni esempi tra i più significativi da cui emerge che, oltre ai risparmi puramente energetici, i gruppi rotanti di continuità RUPS, in caso di interruzione dell'alimentazione, possono anche salvaguardare la vita umana ed evitare danni di elevatissimo valore.

Vantaggi in campo ospedaliero

Una gestione efficace della qualità dell'energia riduce i tempi di inattività, migliora le prestazioni delle apparecchiature e garantisce un ambiente sicuro per i pazienti. Una buona qualità dell'energia è cruciale per il funzionamento ottimale di apparecchiature sensibili come quelle di diagnostica per immagini e dialisi.

L'integrazione di Industria 5.0 e Power Quality può portare a ospedali più efficienti e sicuri, migliorando la qualità dei servizi offerti ai pazienti.

La continuità dell'alimentazione elettrica gioca un ruolo determinante per la salvaguardia delle persone nei reparti di terapia intensiva e in sala operatoria.

L'efficienza dei processi aumenta, con la riduzione degli sprechi nelle apparecchiature sensibili, che a causa di una cattiva qualità della alimentazione elettrica (buchi e interruzione di tensione, presenza di una elevata quantità di armoniche, ecc.) aumentano il numero di errori e quindi di analisi che devono essere ripetute, con un conseguente spreco di energia (kWh), di materiali e del tempo degli operatori.

Vantaggi nei Data Center e nella trasmissione dati

La **Power Quality** è un concetto cruciale in questo contesto, specialmente per l'alimentazione dei Data Center e la trasmissione dati. In particolare:

Protezione delle Apparecchiature: Una Power Quality elevata protegge le apparecchiature sensibili da sovratensioni, armoniche e altri disturbi elettrici, prolungando la vita utile dei dispositivi e riducendo i costi di manutenzione.

Ottimizzazione delle Risorse: Con una gestione ottimale della qualità dell'energia, è possibile migliorare l'uso delle risorse disponibili, contribuendo a una maggiore sostenibilità ambientale.

Miglioramento delle Prestazioni: Una Power Quality elevata assicura che i sistemi di trasmissione dati operino al massimo delle loro capacità, riducendo i tempi di latenza e migliorando la velocità e l'affidabilità delle comunicazioni.

Maggiore resilienza dell'infrastruttura digitale, con la capacità di adattarsi a nuove situazioni e cambiamenti e la capacità di riprendersi rapidamente da eventi negativi o traumatici. Caratteristica fondamentale per supportare le tecnologie avanzate e l'automazione.

Migliore efficacia del ciclo produttivo evitando la perdita di dati, che può raggiungere costi elevatissimi, e la necessità, spesso molto laboriosa di riavvio del sistema, con un conseguente ulteriore consumo energetico (kWh). **La perdita di dati è cruciale per l'integrità delle informazioni, per l'utilizzo di AI.**

CONCLUSIONI

I gruppi rotanti di continuità (RUPS) rappresentano una **soluzione chiave per affrontare le sfide dell'Industria 5.0**, un paradigma che integra tecnologia avanzata, sostenibilità ambientale e centralità dell'uomo. Grazie alla loro capacità di garantire un'alimentazione elettrica continua e di alta qualità, i RUPS **ottimizzano la produttività, riducono gli sprechi e migliorano la resilienza delle infrastrutture critiche.**

I vantaggi derivanti dall'utilizzo dei RUPS non si limitano solo alla riduzione dei costi energetici, ma comprendono anche **benefici operativi e ambientali**, come la riduzione degli scarti, la protezione delle apparecchiature sensibili e l'eliminazione di rischi legati a materiali pericolosi. Inoltre, la loro integrazione con sistemi intelligenti e interconnessi li rende strumenti fondamentali per ottimizzare i processi industriali e garantire una transizione fluida verso un futuro più sostenibile e tecnologicamente avanzato.

In conclusione, l'adozione dei gruppi rotanti di continuità non solo supporta le aziende nel raggiungimento dei requisiti dell'Industria 5.0, ma contribuisce anche a costruire un ecosistema industriale più resiliente, efficiente e rispettoso dell'ambiente.