

# Consumi e carichi sotto controllo: quale sistema per la fonderia

La fonderia di alluminio del gruppo Brembo (Mapello, Bg) è destinata alla produzione di componenti per sistemi frenanti, cerchi in lega e componentistica per l'industria motociclistica ed automobilistica. Leader nella progettazione, sviluppo e produzione di sistemi e componenti frenanti di alte prestazioni per auto, moto, veicoli industriali e commerciali, Brembo sviluppa i sistemi che equipaggiano le più prestigiose vetture al mondo, quali Ferrari, Porsche, Lamborghini, Mercedes, Bmw e Maserati. Nello sviluppo del progetto degli impianti elettrici e di illuminazione della fonderia i vantaggi di utilizzare un sistema bus (nel caso, il sistema Instabus con supervisione su piattaforma Desigo), sono stati di riduzione del cablaggio e come soluzione intelligente e flessibile al problema di riporto e centralizzazione degli allarmi tecnologici.

## Controllo dei carichi: studio di fattibilità

Una volta avviata la produzione ci si è resi conto che l'impianto elettrico assorbiva moltissima energia. Da una analisi accurata è emerso che questo assorbimento era dovuto ai cosiddetti "forni di attesa", in cui l'alluminio fuso rimane in attesa di essere colato negli stampi. Si è quindi effettuato uno studio di fattibilità, e di ritorno dell'investimento, con lo scopo di valutare la possibilità di implementare un sistema di controllo e distacco dei carichi elettrici, integrato da un sistema di monitoraggio puntuale dei consumi elettrici, sempre utilizzando la piattaforma Desigo.

Per limitare la potenza prelevata, si sono valutati i carichi elettrici che era possibile disalimentare momentaneamente dalla

rete elettrica, e il relativo tempo massimo di disalimentazione. Nella fonderia sono presenti forni di attesa installati presso le isole di fusione e alimentati dai condotti sbarre di potenza. Nel caso di disalimentazione di un forno alla condizione di regime, e tenendo conto di non scendere al di sotto della temperatura limite, si è dedotto che il tempo massimo di arresto era di circa 15 minuti. Il tempo rimanente al completamento della finestra di lettura della potenza era quindi nullo.

Per evitare di disalimentare in continuazione il forno di attesa, si è limitato il tempo di arresto a un massimo di circa 10 minuti. In tale tempo il forno di attesa è in grado di risalire alla tempe-

**EFFICIENZA** Presso la Brembo (Bg) è stato introdotto un innovativo sistema di monitoraggio dei consumi e di controllo dei carichi elettrici



## Le caratteristiche dell'impianto elettrico

Gli impianti elettrici della fonderia sono stati realizzati dalla Cattaneo Impianti Elettrici. L'impianto di controllo dei carichi elettrici è stato installato a cura della ditta Gabriele Belotti. Il sistema di supervisione Desigo è stato installato e programmato a cura della ditta costruttrice, con la collaborazione della Milesi Sistemi.

Gli impianti elettrici della fonderia prelevano energia da due cabine di trasformazione a loro volta alimentate dalla cabina di ricezione.

Le cabine di trasformazione alimentano tutti i carichi elettrici della fonderia, equamente suddivisi. Le due cabine sono equipaggiate di due trasformatori da 1.600 kVA ciascuno, senza possibilità di parallelo, ma con la possibilità di alimentare i carichi di un trasformatore dall'adiacente mediante interruttori congiuntori. Le due cabine sono interconnesse alla cabina di ricezione mediante un collegamento ad anello, gestito normalmente aperto.

È presente un gruppo di continuità installato in un locale dedicato, che alimenta gli utilizzatori privilegiati della fonderia; l'Ups a sua volta è alimentato dall'Enel o da un gruppo elettrogeno. Per l'illuminazione di sicurezza si è ricorsi ad un gruppo di soccorso in corrente alternata, con tensione nominale di uscita di 230 Vac, per alimentare corpi illuminanti fluorescenti. Per ridondanza si è scelto di installare corpi illuminanti di emergenza di tipo autonomo,

installati in corrispondenza delle uscite di sicurezza. Gli impianti elettrici di alimentazione delle isole di fusione installate nel reparto fonderia constano di condotti sbarre, alimentati direttamente dai rispettivi Quadri Power Center di cabina, e da quadri prese alimentati dai quadri di servizio. Solo alcuni utilizzatori particolarmente importanti, quali i forni ad induzione e l'impianto di aspirazione, sono stati alimentati direttamente

dai Quadri Power Center di cabina. L'impianto di illuminazione del reparto fonderia è costituito da proiettori da capannone con lampade a scarica a vapori di alogenuri installati a un'altezza di 10 m. Per il controllo del livello di illuminamento del piano di lavoro, non si potevano utilizzare cicli di accensione e spegnimento che avrebbero ridotto la vita utile delle lampade, e si è perciò previsto l'utilizzo di regolatori di tensione, con sensore interno di luminosità ambientale.

ratura iniziale. In alternativa alla limitazione del tempo di disalimentazione di un forno, si è utilizzata la tecnica di arrestare ciclicamente un forno di attesa in modo che sia disalimentato per il tempo di un'intera finestra di lettura della potenza e sia alimentato per tutta la finestra successiva, permettendo il riscaldamento a temperatura di regime del materiale.

### Monitoraggio dei consumi e controllo dei carichi

L'installazione del sistema di monitoraggio dei consumi elettrici e di controllo e distacco dei carichi elettrici, per limitare i picchi di potenza prelevata, ha comportato alcune modifiche all'impianto:

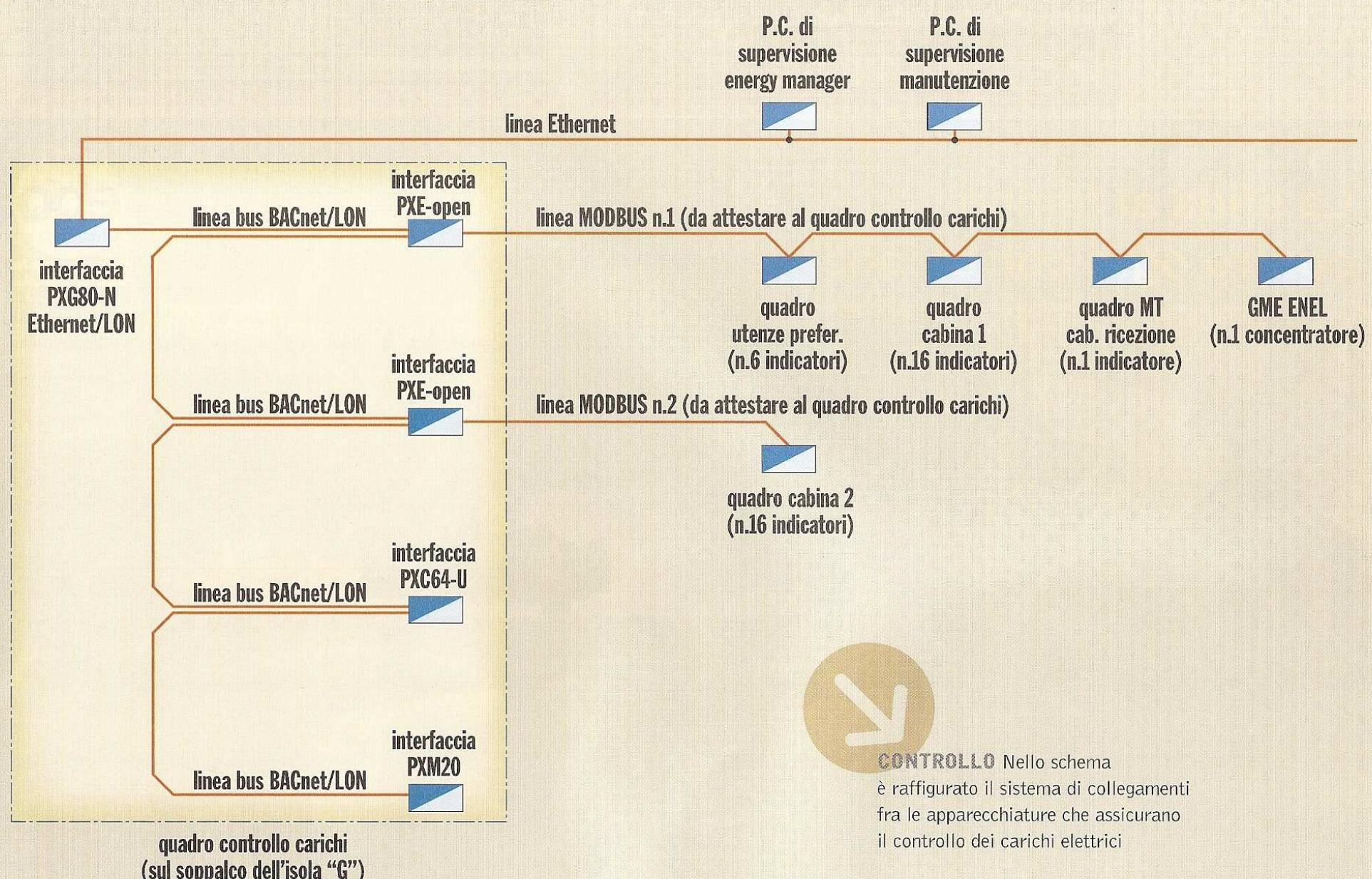
- installazione nella cabina elettrica di ricezione di una periferica per contatti puliti, per acquisire le uscite del GME dell'Enel e riportare al sistema di supervisione i segnali relativi al conteggio delle energie attiva e reattiva e al cambio delle fasce orarie,
- installazione nei quadri elettrici principali, sulle utenze di cui si intendevano monitorare i consumi, di indicatori multifunzione, equipaggiati con interfaccia di comunicazione RS 485 con protocollo Jbus / Modbus,

- collegamento degli indicatori multifunzione, sia già esistenti a valle dei trasformatori MT/BT sia di nuova installazione, equipaggiati con interfaccia di comunicazione RS 485, all'interfaccia verso il sistema di supervisione dei consumi,
- installazione, sul quadro di comando di ogni forno elettrico, di due selettori a chiave, destinati all'inserimento o al disinserimento del sistema di controllo di quel carico specifico e alla segnalazione di priorità di distacco.

Quest'ultima funzione è destinata a segnalare, a discrezione del personale preposto, il non utilizzo di quel forno per un certo periodo, indicando la priorità di distacco di quel forno rispetto agli altri. In un apposito quadro elettrico sono stati installati dei componenti del sistema di controllo e supervisione basato sulla piattaforma Desigo. Due interfacce del sistema di controllo e supervisione sono destinate ad acquisire le misure effettuate dai vari indicatori multifunzione, installati nei principali quadri elettrici, e collegati tra loro ed alle interfacce mediante due linee BUS di tipo RS 485 con protocollo Jbus / Modbus.

È stata inoltre installata un'altra apparecchiatura con il compito di acquisire i segnali dal campo, relativi all'avvenuto distacco di un

## Il sistema di monitoraggio



carico elettrico e alla segnalazione di priorità nel distacco, e di comandare i relè dislocati nei vari quadri bordo macchina per il distacco dei relativi carichi elettrici.

### Implementazione del software

Si è quindi proceduto all'implementazione del software relativo al sistema di controllo, automazione e supervisione che già controllava gli impianti elettrici e di illuminazione e l'impianto meccanico di riscaldamento e di condizionamento della fonderia. Il software è stato integrato con le nuove funzioni. Le funzionalità richieste al sistema erano due:

- ripartizione dei costi dell'energia elettrica tra i centri di costo individuati dal Committente mediante software installato presso il pc dedicato all'energy manager nel complesso di Curno,
- gestione dei carichi di bassa tensione in base alla potenza istantanea massima assorbita dal complesso industriale, della potenza impegnata contrattualmente e delle priorità di distacco dei carichi individuati dal Committente.

Il sistema di monitoraggio dei consumi è basato su reti bus, a standard RS 485 con protocollo di comunicazione Jbus / Modbus, che possono collegare tra di loro fino a 32 indicatori multifunzione per linea, con una lunghezza massima della singola linea BUS di 1200 m. Gli indicatori multifunzione sono di due tipi per acquisire, nel caso di utenze importanti quali trasformatori e similari, oltre all'energia attiva e alla potenza, anche parametri quali la distorsione armonica in tensione e in corrente. Nel caso di utenze secondarie di cui si vuole conoscere solo l'energia attiva e la potenza prelevata, si sono utilizzati indicatori multifunzione più economici.

### Le misure acquisite dal sistema di monitoraggio

- tensione concatenata fasi 1-2
- tensione concatenata fasi 2-3
- tensione concatenata fasi 3-1
- corrente fase 1
- corrente fase 2
- corrente fase 3
- $\cos\phi$
- potenza attiva
- potenza reattiva
- energia attiva
- distorsione armonica in tensione (utenze importanti)
- distorsione armonica in corrente (utenze importanti)
- frequenza (indicatore multifunzione nella cabina di ricezione).

## La sfida al tempo contro ogni corrosione



Specialisti nei canali portacavi in vetroresina



... Con i canali portacavi Ebo proteggiamo i vostri impianti elettrici

- Durata nel tempo eccezionale, montaggio facile e veloce
- Totale assenza di corrosione, materiale isolante
- Materiale robusto, che non emette gas alogenidrici in caso d'incendio
- Posa in opera senza giunzioni, grazie alle riduzioni d'innesto

Milioni di chilometri di canali portacavi in vetroresina Ebo Systems installati nel mondo continuano ad assicurare la loro funzione, alcuni da più di 40 anni.  
Consultateci per maggiori informazioni.

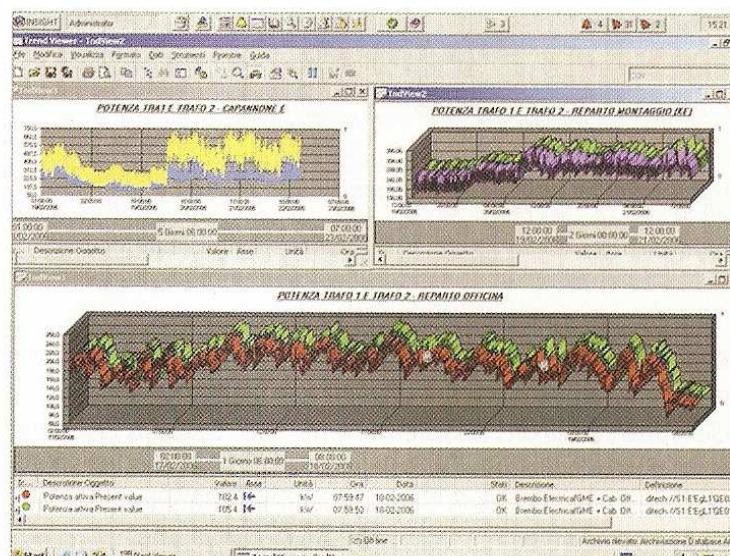
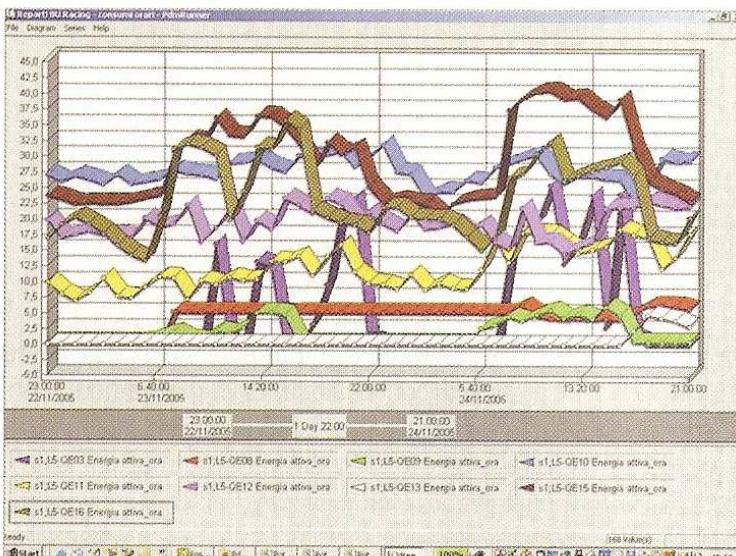
Ebo Systems S.r.l.

Tel. : 035/462088

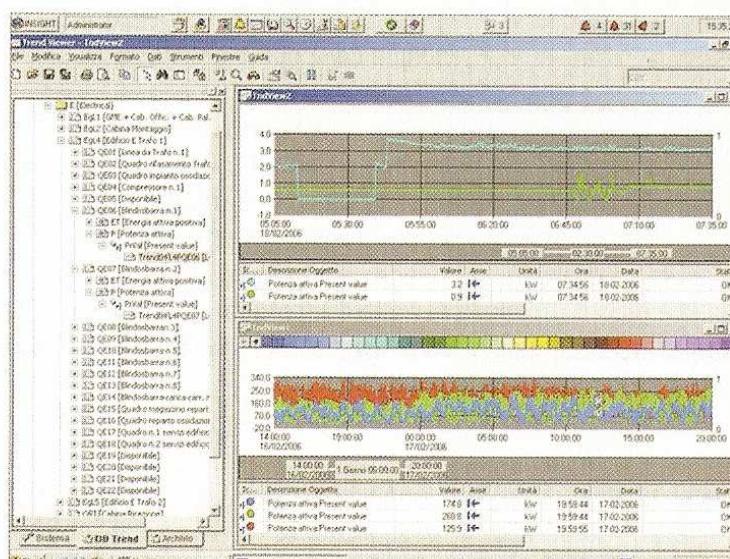
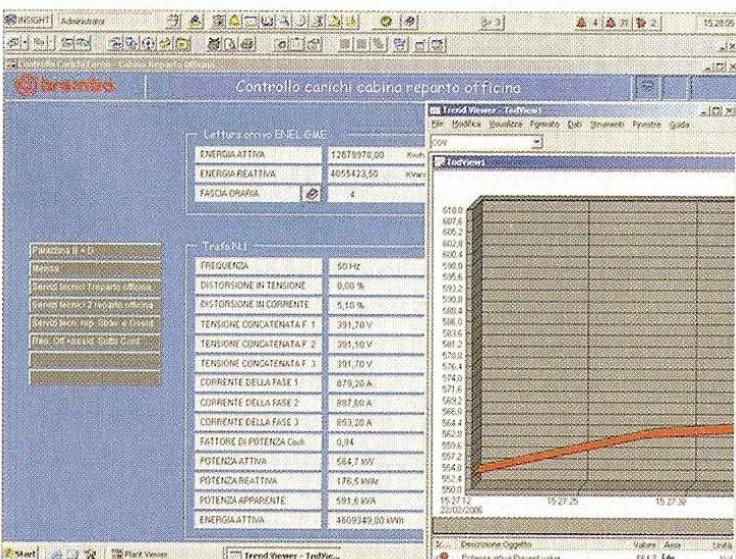
Fax: 035/462089

[info.it@ebo-systems.com](mailto:info.it@ebo-systems.com)

[www.ebo-systems.com](http://www.ebo-systems.com)



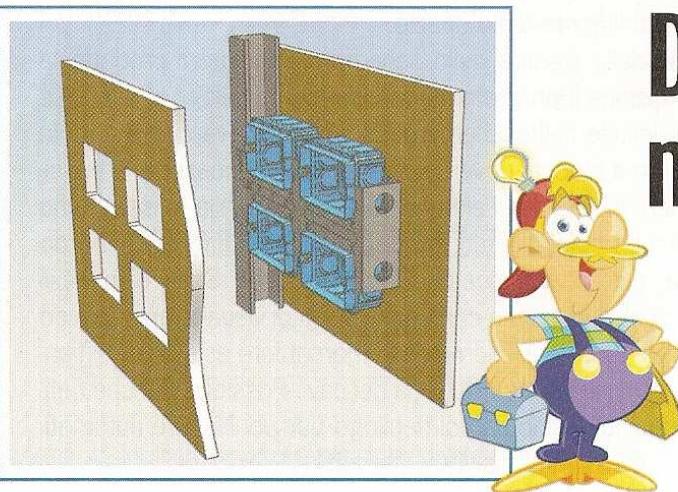
**SISTEMA** Alcune  
videate realizzate  
con il sistema Desigo



Le linee bus di inter collegamento degli indicatori multifunzione sono state collegate ad apparecchiature modello Pxe-Open Modbus, in grado di trasferire i dati degli indicatori multifunzione dalle linee bus a standard RS 485 e con protocollo Jbus / Modbus, alla linea bus a standard RS 485 con protocollo Bacnet su Lon e, successivamente, alla rete Ethernet di inter collegamento dei pc di supervisione. La centralizzazione delle funzioni di monitoraggio, svolta dal pc di supervisione nell'ufficio dell'energy manager presso la sede di Curno, è necessaria per gestire correttamente i consumi energetici del gruppo. È da precisare che il sistema può essere implementato anche con la misurazione dei consumi di gas metano o di acqua installando misuratori sulle utenze. Il sistema di supervisione

registra e analizza in continuazione i dati acquisiti, permettendo la gestione dei dati storici ed in tempo reale. Il programma di controllo dei carichi è residente nelle unità PX locali, garantendo il corretto funzionamento del sistema anche in caso di avaria della rete Ethernet aziendale con perdita del pc di supervisione.

A conclusione si può senz'altro valutare positivamente l'esperienza. L'investimento si è ripagato in meno di un anno grazie sia alla limitazione della potenza impegnata contrattualmente, sia al contenimento dei consumi energetici. Inoltre, si ha la possibilità di imputare il costo dell'energia elettrica ad ogni singolo centro di costo, conoscendo l'incidenza dell'energia elettrica nelle fasi della produzione del singolo pezzo.



## Da oggi, con la staffa Quadrifoglio nessun elettricista perderà le staffe.

**ElleGi®**  
- industria profili -  
[www.ellegiprofilo.it](http://www.ellegiprofilo.it)

Veniteci a trovare alla Nuova Fiera di Roma il 9/10/11 novembre, Salone Impiantistica Termoidraulica ed Elettrica Padiglione 3, Stand C/22