

AO OPERATOR ASSISTANT / Q3 QUALITY, QUANTITY, QUICKNESS - UM NOVO CONCEITO DE CONTROLE PARA A INDÚSTRIA DO AÇO¹

Marco Ometto²

Resumo

O Q3 significa Qualidade, Quantidade e Rapidez é o lema da Danieli Automation para os sistemas de automação de última geração. Parte desse conceito o Operator Assistant permite a operação de sistemas como EAF, LF e lingotamento, proporcionando aos operadores: trabalho mais seguro; maior eficiência; facilidade de operação, com menor número de operadores; melhor aplicabilidade (em plantas de qualquer tecnologia); implantação rápida e eficaz; dados do processo mantidos na empresa. O operador poderá operar todas as partes das máquinas, tantas quantas forem requeridas pelo processo através do Q3, em um púlpito isolado seguro e de forma rápida, da forma correta e no tempo certo. O sistema conta também com um indicador de desempenho seja da planta completa e/ou dedicado a áreas individuais de controle. Resultados obtidos em Fornos Elétricos, exemplo: Dongbu Steel (Coreia do Sul, 2009); Tokyo Steel (Japão, 2010); MMK-Atakas (Turquia, 2010). Resultados obtidos em Lingotamento Contínuo, exemplo: RIVA Acciaio (Verona) – Itália. O Q3 é uma solução que irá preparar o caminho para um novo conceito de controle para a indústria do aço, melhorando a performance do processo e reduzindo a dependência dos operadores.

Palavras-chave: Operator assistant; Q3; Forno elétrico; Lingotamento contínuo.

OA OPERATOR ASSISTANT / Q3 QUALITY, QUANTITY, QUICKNESS - A NEW CONTROL CONCEPT FOR THE STEEL INDUSTRY

Abstract

Q3 means Quality, Quantity and Quickness and is the Danieli Automation objective in the implementation of automation systems of the last generation. Part of the Q3 concept, the Operator Assistant allows operating systems as EAF, LF and Casting, providing operators: work safer; improved efficiency; ease of operation and fewer operators; better applicability (any technology in plants); quickness deployment and improved effectiveness; process data maintained in the company. By means of Q3, the operator can operate quickly, correctly and on time all parts of the machines, as many as are required by the process, in a safe and sound-insulated pulpit. The system also shows the performance indicators of the whole plant and / or dedicated to an individual area. Follow results obtained in Electric Furnaces, example: *Dongbu Steel (S.Korea, 2009); Tokyo Steel (Japan, 2010); MMK-Atakas (Turkey, 2010)*. Results obtained in Continuous Casting, example: RIVA Acciaio (Verona) – Italy. The Q3 is a solution that will prepare the way for a new control concept for the steel industry, improving process performance and reducing reliance on operators.

Key words: Assistant operator; Q3; Electric furnace; Continuous casting.

¹ Contribuição técnica ao 44º Seminário de Aciaria – Internacional, 26 a 29 de maio de 2013, Araxá, MG, Brasil

² Automation engineer. Director of Automation, Danieli Automation SpA, Buttrio (UD), Italia.

1 INTRODUÇÃO

Por um longo tempo, o processo R&D realizado pela Indústria Europeia foi criado para aumentar o controle de cada etapa da complexa cadeia de produção do aço. Isso se deu através do desenvolvimento de novos sensores, remodelando portanto, os numerosos processos e o processo x produto e suas relativas propriedades, a confiança na qualidade dos produtos e no aumento de da produtividade das ferramentas industriais foi aprimorada. Isso permitiu o desenvolvimento de uma indústria altamente competitiva.

No entanto a situação está longe de ser a melhor das situações. A prática operacional está longe do estado da arte, por muitas razões: Falta de confiança nos sensores de nos dados, dificuldades para colocar em prática novas soluções etc. A distância entre a R&D e a difusão prática da inovação é sempre subestimado!

Além disso, o maior desafio é integrar tudo isso de forma coerente, todo o desenvolvimento realizado por pessoas trabalhando cada um em seu campo de conhecimento. Essa integração e otimização global, que permitiram esse enorme desenvolvimento em IT, que serão a chave para o futuro.

2 EAF A EVOLUÇÃO DA OPERAÇÃO

Uma crescente flexibilidade encontrada na metalurgia ao que refere-se a forno elétrico determinou o desenvolvimento para além da estimativa inicial e fez desse forno uma ferramenta valiosa para a produção de ligas de aços especiais com altíssima qualidade. Um fator muito importante na evolução do forno foram os sistemas de automação industrial. É através do desenvolvimento de equipamentos eletrônicos e o refinamento da teoria matemática dos processos de comunicação que tornou-se possível o aumento da eficiência da produção. A princípio, os três elementos básicos para o processo de produção que foram fornecidos pelo homem são: o controle, energia e informação.

Toda a evolução dos sistemas de produção sempre esteve empenhada em eliminar toda ou parte da intervenção humana nos três elementos básico e essenciais. O primeiro passo era eliminar o homem do fornecimento de energia. Isso é chamado de “Industrialização do processo” que culmina na revolução industrial. O Segundo passo era abster o homem dos controles de operação. Na produção não automática os ajustes eram feitos pelo homem, usando portanto sua sensibilidade sensorial para controlar o funcionamento da máquina e a qualidade dos produtos, determinando as necessidades de correções de acordo com seu julgamento. Essa habilidade orientada foi substituída por uma abordagem baseada em regras orientadas, nas quais o processo do forno elétrico é controlado e automatizado por computadores, com o objetivo de otimizar o desempenho do forno, minimizando o consumo de energia e também os custos operacionais. Na prática é possível programar vários estágios do ciclo de ajuste da entrada de energia elétrica e/ou energias alternativas, dependendo do avanço da fusão, registrar características dos dados de cada um dos parâmetros da fundição metalurgica, fornecendo ao operador informações sobre o processo em andamento, possibilitando também a operação em manual: Essa é a produção integrada por computador.

Caminhando para o terceiro passo, partimos de uma regra baseada e orientada para uma abordagem baseada no conhecimento orientado, onde os sistemas de automação aliviam o homem da ação de manipulação de informação. Nos últimos

Anos o Conceito de Automação Industrial foi difundida não somente na produção em si, mas também os seus sistemas secundários.

O terceiro passo parte do princípio que é necessário sair de uma regra orientada para uma abordagem com base em um conhecimento orientado, em que os sistemas de automação visam suprir a manipulação de informação por parte do homem. Sendo assim, o conhecimento recebe muito mais ênfase em vez de toda a ênfase permanecer sobre o usuário isso através da utilização de um controle rigoroso do processo e o uso de ferramentas para tomada de decisões. Dessa forma a redefinição do papel de operadores se faz necessário. Então esse papel deixa de ser somente supervisor e monitor. Pois o sistema desempenha esse papel automaticamente, além de efetuar toda a parte de controle. Ao passo que a operação concentra-se em garantir metas elevadas, tais como aumentar a eficiência ou limitar as emissões no meio ambiente. Além disso aumenta a dedicação em análise de potenciais problemas que possam ocorrer, ou mesmo a torna mais eficaz a forma de lidar com carências reais de desempenho. O Operador passa a ter um papel muito mais baseado em ação e reação, do que com base em proatividade no funcionamento da instalação. Sendo que se, e somente se, a planta sofrer bruscas alterações será necessária a intervenção humana. Baseado na vasta experiência de 25 anos como fornecedor de pacotes elétricos e de automação, para as tecnologias Danieli e como um fornecedor de sistemas e técnicas concorrentes de tecnologia Danieli, a Danieli automation decidiu criar uma nova e moderna geração de sistemas de monitoramento e controles que agregam valor na condução de fornos de arco elétricos, com a vantagem de priorizar a tecnologia em eletrônica e a tecnologia da informação para maximizar a funcionalidade do controle automático do EAF. Essa é a base do desenvolvimento da nova tecnologia Danieli Automation: o 3Q

3 CONCEITO DO 3Q

É de conhecimento do mundo inteiro, que um fabricante de aço, de primeira linha deve alcançar objetivos em um curto espaço de tempo, mantendo a competitividade e a rentabilidade do mercado exigente dos dias de hoje. Reputação e rentabilidade estão diretamente ligadas à capacidade de atingir três objetivos: Qualidade, quantidade e Rapidez, que é o que significam as três palavras do 3Q - Quality, Quantity and Quickness.⁽¹⁾ A qualidade é vital, e a automação da planta é essencial para alcançar e manter a mesma e constante ascensão. Um dos importantes aspectos do nosso sistema de automação é ajudar nosso cliente em produzir produtos de alta qualidade e assegurar um acompanhamento contínuo a fim de proporcionar certificações de qualidade. A combinação do melhor sistema de controle agregado a inovações no processo, garante qualidade total de plantas de alta produtividade siderúrgicas. Visando garantir todos os altos níveis requeridos, o sistema Danieli Automation, garante a disponibilidade e eficiência necessária na indústria de aço, fornecendo soluções avançadas para específicos aspectos de um processo e um pacote completo de tecnologia mecânica e equipamentos de automação integrados. Operações totalmente automáticas e repetitivas que aumentam os níveis de produtividade.

Essa maior eficácia se faz possível devido à arquitetura do sistema de automação, unido a uma eficiente manutenção e um bom serviço de assistência remota. A rapidez é uma necessidade hoje, perdendo-se tempo perde-se muito dinheiro. As mudanças na produção devem ocorrer rapidamente. Isso é obtido através de sistemas de controles flexíveis e controles de processos, incluindo instalações

necessárias para aquele dado montante a ser produzido. Uma rápida produção é obtida com predefinição e completam de uma boa sequência automática. Reações para situações inesperadas devem ser urgentes. Pacotes de tecnologia dedicados são aplicados para providenciar reações imediatas para circunstâncias incomuns.

Até os anos 1980 o EAF era visto como um conjunto de dispositivos que deve ser apresentado com uma gama de pacotes e uma lógica distribuída: Eletrodos de regulação, controle de processo, instrumentos de medida. Já no início dos anos 1990 começamos a visualizar alguns benefícios de integração de diferentes tecnologias, mas em contrapartida, uma produção rica de informações, e por vezes complexa, tornou-se em muitos momentos de difícil compreensão para o usuário final. O moderno sistema de controle contempla que as informações fornecidas são integradas e simples, que somente requer a avaliação do usuário se absolutamente necessário. O sistema informa ao usuário as ações a executar. É o abandono definitivo do conceito de operador que sabe o que fazer e quando fazer. Nesse conceito os humanos não ajudam mais o computador mas sim partimos para uma fase em que os sistemas de computador são concebidos para auxiliar o ser humano.⁽²⁾

Uma das razões que impulsionou a Daniele Automation nessa direção, foram as dificuldades e o alto custo para as companhias em recrutar e treinar novos operadores entre uma jovem geração. Provavelmente a maior causa dessa dificuldade é que as plantas siderúrgicas não são os mais belos lugares para se trabalhar e certamente, os custos de adaptação dos locais muitas vezes são demasiado elevados. Adicionalmente a isso, a partir de um estudo recente do Grupo ARC Advisory, verificou-se que a indústria de processo global perde os 5% da produção anual (algo como US\$ 20 bilhões) devido a paradas não programadas e de má qualidade. ARC tem estimado que quase 80% dessas perdas são preveníveis e 42% são principalmente o resultado de erro do operador (Figura 1a).⁽³⁾ Além disso, a revista Plant Services estima que apenas três a sete novos funcionários substituem cada 10 trabalhadores de manutenção que se aposentam, muitos dos quais possuem o "conhecimento tribal" tão importante para a manutenção de máquinas e processos vitais. Na verdade, de acordo com Centro de Gerenciamento de pesquisa em Estratégia e conhecimento, temos os seguintes dados que podem ser visualizados na (Figura 1b):⁽⁴⁾

- 42% do conhecimento corporativo reside com os funcionários;
- 26% documentado em papel; e
- 20% em formato eletrônico.

Como resultado, os fabricantes devem criar a mesma quantidade ou maior de mercadorias com menos funcionários e sendo eles menos experientes. A desvantagem desta situação é que uma grande parte da experiência deixa a corporação sempre que um trabalhador se desliga da empresa.

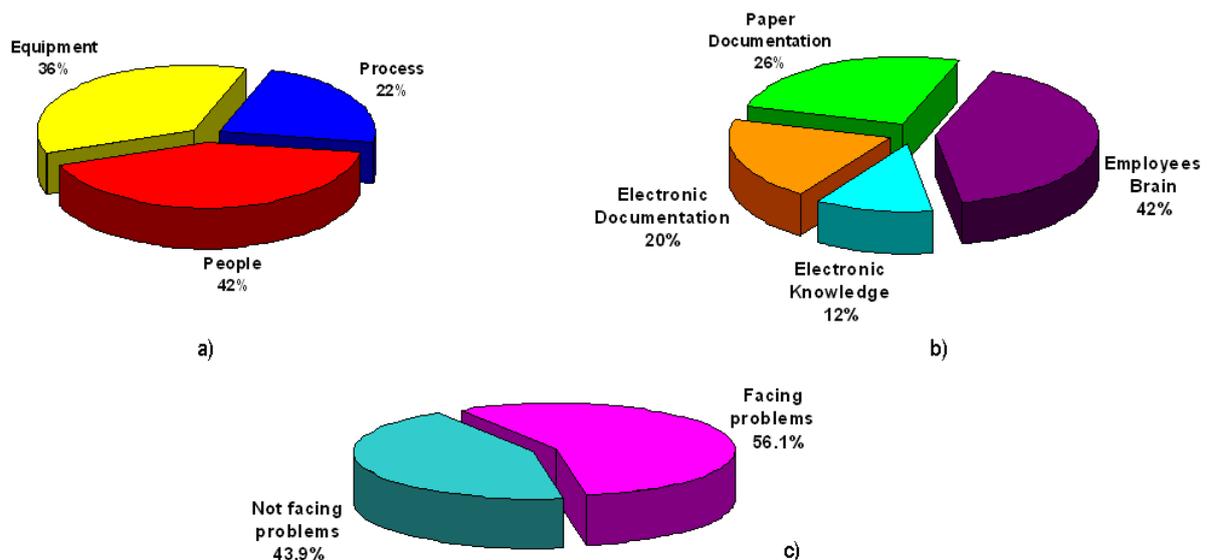


Figura 1. (a) Distribuição de paradas não programadas e lentidão; (b) fontes de conhecimento corporativo; e (c) Percentagem de problemas enfrentados com a formação dos jovens trabalhadores com sistemas de controle antigos.

A Infraestrutura de uma fábrica pode causar muita dor de cabeça. Aproximadamente três quartos das plantas operacionais possuem mais de vinte anos de idade, Segundo a revista IndustryWeek. De fato, 56% dos participantes de uma outra enquête feita pela ARC Research relatou problemas com Treinamento de jovens engenheiros e técnicos para operar e manter os sistemas de controle mais antigos (Figura 1c).⁽³⁾ Eles simplesmente não são capacitados a operar e manter os equipamentos mais antigos encontrados em plantas de fabricação. Por outro lado, como os sistemas mais antigos são substituídos por novos, opções mais avançadas tecnologicamente, trabalhadores familiarizados com sistemas mais antigos podem não se sentir confortáveis com programação e manutenção da nova plataforma de otimização de toda a planta verdadeira.

Muitos desses problemas podem se prolongar, o tempo de inatividade não planejada e muitas vezes dispendiosas. A associação de Planejadores de Relatórios de Contingencia relatou que esses custos dispendiosos em fábricas têm uma media de US \$1,6 milhões por hora.⁽⁵⁾ Além disso a revista Information Management estima que 49% das 500 companhias mais ricas (*ranking* anual das maiores companhias americanas) passam por 1,6 horas de desperdício por semana, que nos leva a mais de 80 horas anuais.

Danielei Automation ciente da necessidade de resolver esse problema criou uma nova aplicação, *operator independent* não somente afim de transferir o conhecimento do homem para a máquina, mas também proporcionar por uma otimização entre interfaces homem máquina melhorando portanto a qualidade do trabalho do operador.

O fator chave é a habilidade de compreender as tarefas do operador, quais são os requisitos de interações e criar um ambiente de trabalho que apoiem de maneira eficaz esses requisitos. Por isso, entramos em uma era em que há um consenso geral em toda a indústria que o design do console interface operador, e a sala de controle merece capacidades e recursos apropriados.

4 BASE E DESENVOLVIMENTO

O fator decisivo para a criação e crescimento da ideia do 3Q foi iniciado pelo iSTAND, uma mesa de controle virtual (Figura 2). O iSTAND é um projeto de pesquisa e desenvolvimento que reproduz a funcionalidade de equipamentos de aciaria industrial usando a realidade virtual para simular a planta siderúrgica em seus detalhes e operação. O sistema é dividido em um lado virtual, onde é simulada uma siderúrgica, e um lado real, onde o operador opera a produção.

O lado real desenvolve uma nova concepção de sala de controle, onde a ergonomia é o anfitrião e através do qual é possível melhorar a eficácia do operador. Segurança, operação e qualidade são os três objetivos básicos do sistema. Um dos pontos-chave é a "mesa suave", que compreende base e completamente todas as vistas da planta e opera. Na maioria dos casos, não há nenhuma indicação de instalação com fio em um todo (sendo a exceção, por vezes, um sistema de desligamento de emergência).

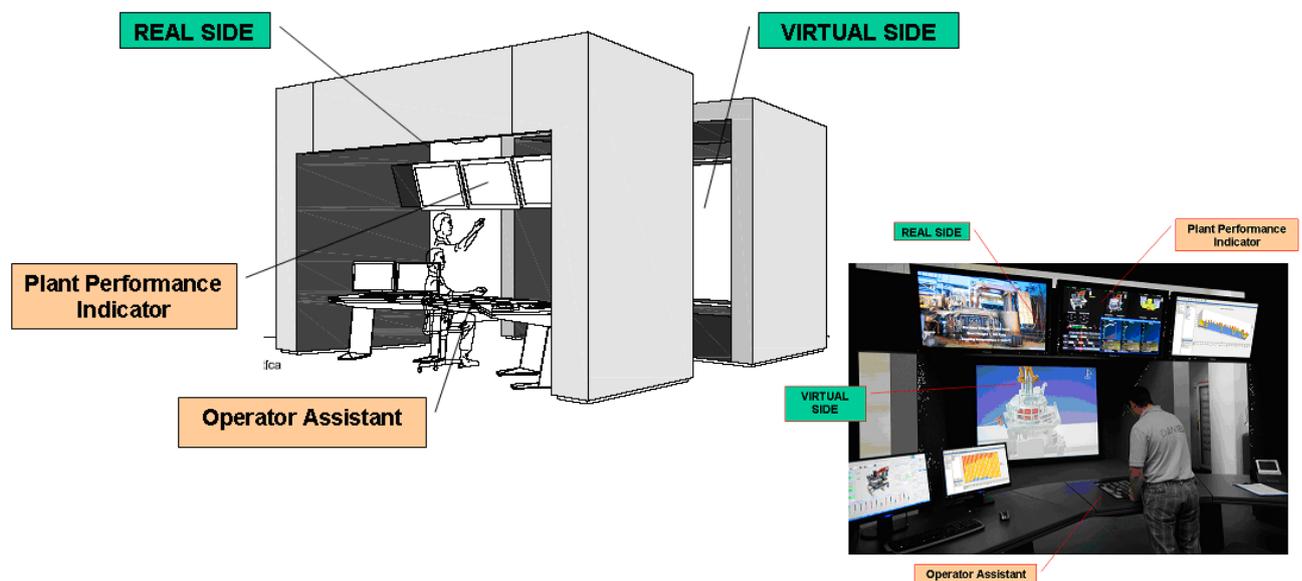


Figura 2. Danieli Automation iSTAND.

Juntamente com o iSTAND o novo conceito de Danieli Automation para a mesa de controle principal está em execução. Simplesmente substituindo o software de seu sistema de automação, este púlpito revolucionário é, então, capaz de conduzir o processo (ou seja, Forno Elétrico a Arco, lingotamento contínuo, laminação etc.) Além disso, as novas mesas são modulares e podem ser facilmente adaptadas às necessidades do cliente.

O real e principal benefício desta tecnologia é o Comissionamento Virtual o iStand pode ser usado como uma unidade de teste para verificar pedidos de HW e SW antes do comissionamento. Isso permitirá uma redução de um mês no tempo de entrega para os nossos clientes. Além disso, pode ser usado para treinamento interativo: ele fornece um sistema realista com o qual pode-se treinar os operadores sem a necessidade do equipamento real. Isto irá fornecer uma formação mais eficaz, usando um método de aprendizagem experimental que elimina todos os problemas em relação à segurança pessoal.

O sistema iSTAND tem desempenhado um papel muito importante na validação de todas as tecnologias que compõem o 3Q. O lado real do púlpito de controle foi

testado em um ambiente virtual, no qual foi analisado em primeiro lugar as exigências do processo mecânicos do EAF, e agora os mesmos estudos para todas as áreas tecnológicas de uma aciaria podem ser realizados.

No lado Real do iSTAND apresenta-se uma interface homem-máquina inovadora, chamada *Operator Assistant* (OA) (Figura 3). Ao concentrar-se grande parte da inteligência necessária dentro do sistema de automatização, este oferece uma nova abordagem para o controle de processo, simplificado a um pequeno número de comandos que o operador anteriormente tinha de considerar, reduzindo a sua intervenção a número limitado de situações.



Figura 3. Telas do *Operator Assistant*.

Intensas pesquisas e estudos de engenharia cognitiva foram feitas com o objetivo principal de reduzir o número de comandos e sinais inúteis para o operador e, por outro lado, para trazer todos os dados extremamente úteis que com uma visão rápida permite-lhe tomar decisões rápidas. Na verdade, o principal ingrediente para a tomada de decisões corretas é ter as informações na hora certa.

A organização dos espaços é o primeiro estudo e fundamental de todo o sistema estrutural para marcar a construção e evolução de toda a interface. Dada a progressão vertical do *Operator Assistant*, algumas manobras têm sido usadas com o intuito de estruturar e aumentar a eficiência e facilidade de utilização, conseqüentemente, a ergonomia. A primeira análise foi identificar o que pode ser as áreas de natural e forçado movimento ergonômico. A parte superior desempenha um papel importante na comunicação de informações úteis para o operador, enquanto o inferior assume o papel de maior interação com o operador. Por esta razão, prosseguiu-se com o objetivo de concentrar no fundo da tela todos os comandos que requerem a interação direta com o operador ou pelo menos fazê-los parecer mais acessíveis na parte inferior do que na parte superior. As barras laterais de ambos os lados, superior e inferior, e o menu podem ser facilmente redimensionados e ajustados de acordo com a cultura e/ou necessidade (para melhor operabilidade) ou pessoal (canhotos operadores). Os tons são também um veículo fundamental e imediatos de comunicação. Para isso, botões, cores, ícones, rótulos, fontes e elementos gráficos foram escolhidos para estar em sintonia com a idéia de simplicidade e rapidez.

O Operator Assistant tornou-se agora o apoio do púlpito principal. Essa ferramenta inovadora tem o papel de auxiliar o operador durante a produção, informando-o e solicitando sua intervenção quando necessário, de forma simples e facilmente compreensíveis. Finalmente, o *Operator Assistant* pode ser considerado o representante de uma geração moderna de interface Humano-Computador (IHC). Para a maioria das vezes a planta irá operar normalmente e o OA foi concebido para auxiliar o operador a maximizar a eficiência da planta, mas quando um período de funcionamento anormal ocorre, a OA auxilia o operador na devolução da planta para o funcionamento normal o mais rapidamente possível. Os dados que são vitais para o operador para um bom funcionamento de uma planta pode ser totalmente inútil em uma situação anormal e pode de fato impedir tentativas do operador para corrigir os problemas, escondendo dados úteis para a correção da situação anormal.

Esta filosofia pode ser comparada com a dos modernos dispositivos de navegação GPS: no início o sistema rastreia a rota ideal para seguir, e define a melhor solução cada vez que um obstáculo seja cumprido.

A fim de atingir este objetivo, em adição aos OA muitas outras questões foram levadas em consideração, que vão desde a concepção minuciosa de formatos de visualização individual e da maneira que os formatos de visualização se encaixam na hierarquia, por meio da disposição real da mesa, número de telas e incluindo o ambiente operacional global. O uso de símbolos altamente selecionados e facilmente compreensíveis, isso significa que o sistema 3Q está em conformidade com o IEC 60417 e ISO7000. Além disso, para a realização de Interfaces Humano-Computador foram seguidas as normas estabelecidas pela EEMUA (Engenharia de Equipamentos e Materiais Associação Usuários). O conjunto 3Q foi desenvolvido.

O conjunto 3Q, quase que sem exceção, também é provido da interface do sistema de alarme. Esta é uma função importante em qualquer processo é uma consideração que deve ser apresentada à gestão de alarmes. Sistemas de alarme são sistemas muito importantes a serem monitorados automaticamente, pois visa atrair a atenção do operador da planta de processo para mudanças significativas que exigem avaliação e/ou ação.⁽⁶⁾

Finalmente, a tecnologia 3Q proporciona uma enorme quantidade de aplicações touchscreen. O uso combinado de alguns controles físicos tradicionais ao lado dos controles touchscreen torna possível ultrapassar algumas limitações das interfaces unicamente touchscreen ou dos controles unicamente físicos.⁽⁷⁾

A extrema flexibilidade em termos de design visual e de interação permite que os aplicativos touchscreen para atender necessidades específicas, incluindo todas as atualizações requeridas pelo cliente em concursos específicos. Isto significa que uma interação mais rica.

Além disso, o *Operator Assistant* está integrado com o seu ambiente de desenvolvimento para que o cliente possa adicionar ou reduzir eventos, informações, avisos ou alarmes, personalizando a seu modo a aplicação.

5 ARQUITETURA DA TECNOLOGIA 3Q

A grande novidade da tecnologia 3Q, representado na Figura 4, é a unificação dos níveis de automação. Já não existem as diferenças de níveis (nível 1, nível 2, nível 3 etc.) estão descritos no sistema de automação, são apenas uma necessidade global para cada linha de produtos do Grupo Danieli, desenvolvido com objetivo de coordenar e manter sob controle toda a automação da Danieli em soluções elétricas e de automação que regem esse processo particular.

Cada componente é feito de um conjunto de equipamentos e funcionalidades que representam o estado-da-arte nesse campo particular.

As três aplicações fundamentais (Q-Metal, Q-Flat e Q-Long) operam diversos pacotes tecnológicos sob o controle de seu poder e a utilização amigável do processo poderoso e otimizador (Q-MET).

O pacote de EAF, por exemplo, está disponível para o montante, contínuo e para os custos dos diferentes materiais (sucata, quente DRI, frio DRI, metal quente, e combinações dos mesmos). Ele é projetado para realizar a otimização do uso de matérias-primas, a otimização do uso de energia, a redução do tempo de produção, com especial atenção para os tempos de parada de produção, a redução dos riscos ambientais e à melhoria da segurança das operações.

O coração do aplicativo consiste em um sistema de automação altamente desenvolvido, que coordena o processo do EAF. Este sistema gerencia principalmente as ferramentas tecnológicas e trabalha em paralelo com as aplicações para a supervisão de performance das plantas.

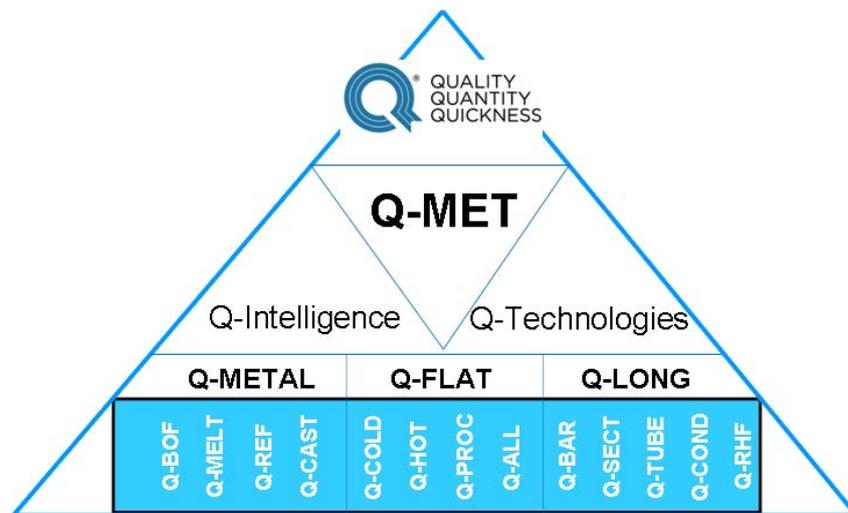


Figura 4. Danieli Automation 3Q componentes.

Para as performances de plantas a aplicação de dois "novos conceitos" foram criados: o Indicador de Desempenho da Planta (PPI) e do Indicador de Desempenho da Área (API).

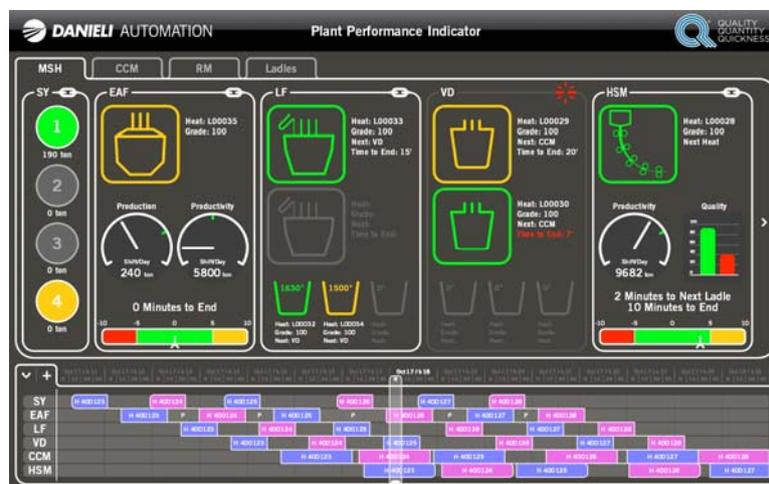


Figura 5. Indicador de desempenho da planta, (PPI), visão geral.

O PPI (Figura 5), é um sistema de monitoramento avançada que permite ao gerente de produção obter uma visão global de um processo em uma determinada área e de todos os outros processos que compõem a mesma operação. O objetivo desta função é a de fornecer uma visão gráfica na maioria das áreas das plantas, a fim de facilitar a sincronização do fluxo de produção, por meio de Q-MET, mostrando para cada área os indicadores de desempenho de produção.

A API (Figura 6), fornece uma visão detalhada de uma forma gráfica de um processo específico, destacando os principais pontos de ajuste, os KPIs (indicadores chave de performance) relevantes para a sua realização (como Taxa de Produção [%], Rendimento de Produção [%] ou utilização do tempo [%]), as tendências significativas e, quando possível, um retrato do processo em curso e a previsão de conclusão do mesmo.

A grande vantagem trazida pela API é a possibilidade de acompanhar passo a passo com vários indicadores o processo de execução (a partir da sucata sendo levada para a produção), conhecendo também o momento exato em que a produção passa de uma etapa para a seguinte.

Por outro lado, o sistema de automatização gere o processo EAF por coordenação de um conjunto de aplicações tecnológicas que operam individualmente uma parte do processo. O sistema executa todas estas aplicações em conjunto para obter a melhor qualidade do produto, mas minimizando os recursos. Por exemplo, as cargas de fornalha são otimizadas pelo cálculo do menor custo (LCC) que minimizam os custos dos materiais de sucata e ferro-ligas, considerando restrições tais como limites de materiais da fórmula, intervalos de tempo, e os estoques de sucata. A utilização de energia elétrica e química é regulada pelo HiREG® Plus, que faz o controle de um modo dinâmico dos parâmetros elétricos, os fluxos de gás, com mais de 300 instalações mundiais a regulamentação já está adequada.

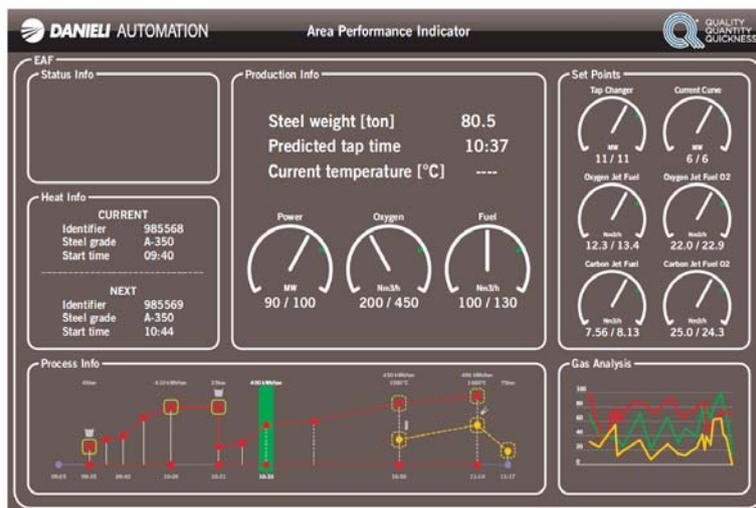


Figura 6. Área de Indicador de Desempenho visão geral (API).

Existente o Sistema de Rastreamento de Sucata que é uma ferramenta para a detecção e preparação do perfil de altura da sucata ao longo das seções do transportador de carga que usa o gás de escape para o pré-aquecimento da sucata, e o rastreamento da sucata ao longo de todo o comprimento deste transporte até o EAF. Há também uma Vedação Automática que é uma função que inclui o EBT EYE-(uma câmara especial para visualizar o orifício vedado), o IR-Slag Detector, o enchimento automático EBT Sand, o EBT Robot-Cleaner, e toda uma lógica para alcançar um

controle completamente automático, escória-livre, operação segura e vedação. Com o intuito de reduzir os riscos para os operadores foi desenvolvido o Q-Robot Melt, um sistema de amostragem robotizada oferecido pela Danieli Automation, que pode ser tido como sucesso tanto em fornos elétricos de análise do banho aço, como em máquinas de lingotamento contínuo de amostragem. O Q-Robô Melt foi projetado para verificação automática de temperatura e composição química de um banho de aço. As vantagens da utilização de um instrumento como este é: não são mais necessárias operações manuais em frente da porta de escória; EAF pode permanecer em modo ligado (elétrodo e injetores) durante a operação de amostragem, isto significa uma redução de tempo tap-to-tap; a confiabilidade da operação de amostragem é manutenção garantida e profundidade constante e inclinação da lança, que pode ser definida a partir do HMI, o tempo de amostragem reduzida, redução de operadores e de acidentes de trabalho, pois como sabemos essa é uma área extremamente perigosa, redução da presença de operadores em áreas perigosas; redução dos operadores em exposição a temperaturas elevadas, ruído elevado e níveis de poluição.

No topo desta controladores está o módulo Mais Inteligência, que é um multi-dimensional do sistema de Análise de Dados que transforma a enorme quantidade de produção e processo de dados recolhidos pelos sistemas de automação em informações tangíveis para tomada de decisão e conhecimento do processo melhorado. E ele faz isso automaticamente, utilizando a mais avançada *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e *Data Warehouse* (DWH) técnicas.

6 PLANTAS-CHAVE PARA TECNOLOGIA 3Q

Danieli & C. oferece uma gama completa de unidades de fusão - alta impedância AC EAFs, simples e duplo-cátodo DC EAFs - com a capacidade de produção de calor tamanhos 20-420 t com o mais poderoso do mundo EAF twin-DC concedido pela Tokyo Steel, do Japão, e o jumbo AC EAF (320 ton/h), conferido pela MMK-Atakas, Turquia. Controle de processo é parte integrante do conceito de Siderurgia Danieli, e tais sistemas são a chave para atingir as metas de qualidade e produtividade com menores custos de produção possíveis. Por esta razão a maior parte das mais recentes tecnologias desenvolvidas por Danieli Automation são instalados nestas plantas EAF de última geração para alcançar o conceito 3Q. Ao olhar para a tabela a seguir (Tabela 1) é possível ter uma visão global das características de três Danieli e grandes referências Danieli Automation (entre um total de 178 EAFs), que teria sido encomendado.

Table 1. 3Q characteristics for 3 Danieli references

	QUALITY (steel grades)	QUANTITY (productivity)	QUICKNESS (tap-to-tap time)
Dongbu Steel (S.Korea, 2009)	U-LC, LC, MC, HC and HSLA	2x160 ton/h	46 min
Tokyo Steel (Japan, 2010)	U-LC, LC and MC	420 ton/h	50 min
MMK-Atakas (Turkey, 2010)	LC, MC and HSLA	320 ton/h	47 min

Recentemente outras cinco aplicações 3Q foram comissionadas por três empresas muito importantes: uma aplicação (EAF) por Pittini Group - Itália, duas aplicações (lingotamento contínuo e Forno Panela) por RIVA Acciaio - Itália, e duas aplicações (EAF e forno panela) por RIVA Thy Marcinelle - Bélgica.

REFERENCIAS

- 1 OMETTO, MARCO, Quality-Quantity-Quickness: the Danieli Automation 3Q technology for a modern EAF operation, EAF 2012 International Workshop, 29-30 March 2012, Milan, Italy
- 2 A. DIX, J. Finlay, G.D. Abowd and R. Beale, Human-Computer Interaction, 3rd edition, ed. by Pearson Education Inc, (2004)
- 3 L. O'BREIN, ARC: Procedural Automation, Automation World, February 2011
- 4 P. STUDEBAKER, Don't lose it: Six ways to capture knowledge - or do without, Plant Services, April 2008
- 5 CONTINGENCY PLANNING RESEARCH
(<http://www.contingencyplanningresearch.com>)
- 6 EEMUA, Alarm Systems - A Guide to Design, Management and Procurement, 2nd edition, pubbl.no.191, 2007
- 7 D. SAFFER, Designing for Interaction: creating smart applications and clever devices, 1st edition, ed. by Pearson Education Inc, (2007)