



L'OPINIONE DELL'UTILIZZATORE | L'OPINION DE L'UTILISATEUR

*Intervista a: Ferruccio e Giorgio Stazzi, Stazzi
di Massimo V. Malavolti*

MIGLIORAMENTO CONTINUO DELLA CATAFORESI CONTO TERZI PER MINUTERIE METALLICHE FERROSE E NON FERROSE

*AMÉLIORATION CONTINUE DE LA CATAPHORÈSE
POUR PETITES PIÈCES MÉTALLIQUES FERREUSES ET NON FERREUSES*

INNOVARE COSTANTEMENTE IL SERVIZIO DI VERNICIATURA CATAFORETICA PER MINUTERIE E PEZZI DI PICCOLA DIMENSIONE È UN'ATTITUDINE CHE CARATTERIZZA FERRUCCIO E GIORGIO STAZZI. DALLA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI AI SERVIZI DI PRETRATTAMENTO E DEPOSIZIONE CATAFORETICA PER CONTO TERZI. ■ INNOVER CONSTAMMENT DANS LE SERVICE DE PEINTURE PAR CATAPHORÈSE POUR LES PETITES PIÈCES ET LES PIÈCES DÉTACHÉES EST UNE ATTITUDE QUI CARACTÉRISE FERRUCCIO ET GIORGIO STAZZI. DE LA CONCEPTION D'INSTALLATIONS AUX SERVICES DE PRÉTRAITEMENT ET DE DÉPÔT CATAPHORÉTIQUE POUR DES TIERS.



L'azienda fonda le sue radici nella progettazione e produzione di impianti di cataforesi di Ferruccio Stazzi, prima in una importante azienda impiantistica degli anni 80 (Tecnotherm), poi da professionista e quindi produttore, insieme alla moglie, di linee elettroforetiche. Infine, sempre con il supporto della della famiglia (fig. 1), nella verniciatura per cataforesi per conto terzi, in particolare per minuterie metalliche e pezzi di dimensioni contenute, ferrosi e non ferrosi.

LA CATAFORESI COME SERVIZIO PER CONTO TERZI

Stazzi verniciatura per cataforesi, sediata a Spino D'Adda (Cremona, Italia, fig. 2), nasce come laboratorio dimostrativo delle capacità di Ferruccio Stazzi nel campo della progettazione e produzione di linee di verniciatura elettroforetica, concretizzato nel momento dell'ingresso in azienda di Giorgio (figlio di Ferruccio), che pure ha un profilo spiccatamente tecnico, meccanico-elettronico, arricchito da un'esperienza tec-

1 - Ferruccio e Giorgio Stazzi.

Ferruccio et Giorgio Stazzi.

2 - La sede della Stazzi.

Le siège de Stazzi.

L'entreprise trouve ses racines dans la conception et la production d'installations de cataphorèse par Ferruccio Stazzi, d'abord dans une importante entreprise d'ingénierie d'installations des années 80 (Tecnotherm), puis comme professionnel et enfin producteur, avec son épouse, de lignes électrophorétiques. Enfin, toujours avec le soutien de la famille (fig. 1), en peinture par cataphorèse pour compte de tiers, notamment pour les petites pièces métalliques et les petites pièces ferreuses et non ferreuses.

CATAPHORÈSE EN TANT QUE SERVICE POUR DES TIERS

La peinture par cataphorèse Stazzi, située à Spino D'Adda (Crémone, Italie, fig. 2), est née comme laboratoire de démonstration des capacités de Ferruccio Stazzi dans le domaine de la conception et de la production de lignes de peinture électrophorétique, qui ont été réalisées lorsqu'il a rejoint l'entreprise de Giorgio (fils de Ferruccio), qui a également un profil technique, mécano-électronique, enrichi par une expérience technico-commerciale



nico-commerciale con Angelo Guerra (Guerra), Ravarini Castoldi e Zeus.

La linea dimostrativa è il laboratorio per il miglioramento continuo della progettazione e implementazione di nuove tecnologie e soluzioni, e inoltre permette di effettuare il rivestimento per i clienti che attendono l'installazione della nuova linea di cataforesi, oppure per le aziende che ritirano i loro piani d'investimento e preferiscono proseguire con il servizio effettuato dalla linea dimostrativa della Stazzi, o ancora dei clienti dell'azienda che si servono del servizio della Stazzi per processare lotti speciali o rispondere ai picchi di produzione.

«In quegli anni, a cavallo del passaggio del millennio, abbiamo prodotto impianti importanti – sottolinea Ferruccio Stazzi in un recente incontro effettuato presso l'azienda - per esempio la cataforesi per il noto produttore di gru Fassi».

«La linea dimostrativa, con il passaggio del tempo, arriva a saturazione. Abbiamo quindi deciso d'installarne una nuova - interviene Giorgio - per la quale necessitavamo anche di sede più ampia (fig. 3). Quella nuova sede è la stessa in cui ci troviamo oggi, così come è la stessa l'architettura iniziale della linea di pretrattamento e verniciatura cataforetica, che è stata poi ampiamente modificata con interventi migliorativi successivi». Proviene, infatti, dalla tradizione impiantistica di Ferruccio il continuo lavoro d'analisi e successivi interventi di miglioramento dell'impianto. Le ultime implementazioni - tra l'altro - sono state finalizzate a dare risposta agli aspetti tipici di i4.0, la digitalizzazione e connessione con il sistema gestionale della Stazzi.

«L'offerta dei servizi di verniciatura per conto terzi - riprende Ferruccio - ha via via superato il lavoro dedicato alla progettazione e produzione impiantistica. Oggi, in quest'ultimo ambito, mi limito alla consulenza, quando richiesto. Dello

3 – L'interno di uno dei due capannoni intorno a cui è strutturata la produzione dell'azienda. A destra, la zona di preparazione fuori linea dei carri di trasporto delle bilancelle caricate dei differenti pezzi.

L'intérieur de l'un des deux entrepôts autour desquels est structurée la production de l'entreprise. A droite, la zone de préparation hors ligne des chariots transportant les racks chargés des différentes pièces.

avec Angelo Guerra (Guerra), Ravarini Castoldi et Zeus.

La ligne de démonstration est le laboratoire pour l'amélioration continue de la conception et de la mise en œuvre de nouvelles technologies et solutions, et permet également de réaliser des revêtements pour les clients en attente de l'installation de la nouvelle ligne de cataphorèse, ou pour les entreprises qui retirent leurs projets d'investissement et préfèrent poursuivre le service fourni par la ligne de démonstration Stazzi, ou encore les clients de l'entreprise qui utilisent le service Stazzi pour traiter des lots spéciaux ou répondre à des pics de production.

« Au cours de ces années-là, au tournant du millénaire, nous avons produit d'importants systèmes - souligne Ferruccio Stazzi lors d'une récente réunion au sein de l'entreprise - par exemple la cataphorèse pour le célèbre fabricant de grues Fassi. »

« La ligne de démonstration, au fil du temps, atteint la saturation. Nous avons donc décidé d'en installer une nouvelle - intervient Giorgio - pour laquelle nous avons également besoin d'un emplacement plus grand. (fig. 3). Ce nouveau siège est le même que celui dans lequel nous nous trouvons aujourd'hui, tout comme l'architecture initiale de la ligne de prétraitement et de peinture cataphorétique, qui a ensuite été largement modifiée avec des améliorations ultérieures. »

En fait, le travail d'analyse continu et les interventions ultérieures pour améliorer le système proviennent de la tradition d'ingénierie des installations de Ferruccio. Les dernières implémentations visaient, entre autres, à répondre aux aspects typiques d'i4.0, de numérisation et de connexion avec le système de gestion Stazzi.

« L'offre de services de peinture pour tiers - poursuit Ferruccio - a progressivement dépassé le travail dédié à la conception et à la production d'installa-



*4 - Tutte le macchine di processo sono state prodotte dalla stessa azienda.
Toutes les machines du processus ont été produites par la même entreprise.*

sviluppo dei servizi per conto terzi si è impegnato in modo specifico Giorgio».

GAMMA DI SERVIZI DI QUALITÀ. DATI CARATTERISTICI E PARTNER

«Poiché per alcuni anni le attività impiantistiche e quelle di servizio sono andate in parallelo - prosegue Giorgio - obiettivo della parte di servizio è stata, sin dal principio, l'offerta di una gamma qualitativa alta e medio-alta per minuterie metalliche destinate all'industria con esigenze qualitative importanti (fig. 4). Nella definizione del tipo di servizio di rivestimento cataforetico offerto al mercato siamo stati appoggiati dai tecnici di Henkel, sotto il profilo impiantistico dalle competenze sviluppate in Stazzi. Con i tecnici di Henkel abbiamo messo a punto un ciclo iniziale (sgrassaggio e conversione al ferro pesante) capace di prestazioni ottime in quel periodo, 400-450 h di nebbia salina. Quando, nel 2007, abbiamo progettato e installato il nuovo impianto, Henkel lo ha utilizzato anche come linea dimostrativa per gli sviluppi dei suoi pretrattamenti, cosa che ci ha permesso di far conoscere i nostri servizi di verniciatura ad aziende importanti, in particolare nel campo automotive. In definitiva, alimentando un circolo virtuoso di miglioramento continuo, sia tecnico sia commerciale».

«I prodotti proposti dai tecnici di Henkel ci hanno permesso di strutturare cicli complessi - di trattare sia acciaio sia leghe d'alluminio - integrando un sistema di conversione nanotecnologica, capace di aumentare significativamente le resistenze in nebbia salina (dalle 800 h iniziali alle oltre 1.000 h attuali). Il lavoro di ricerca e

tions. Aujourd'hui, dans ce dernier domaine, je me limite au conseil, lorsque cela est demandé. Giorgio s'est spécifiquement impliqué dans le développement de services pour des tiers. »

GAMME DE SERVICES DE QUALITÉ. DONNÉES CARACTÉRISTIQUES ET PARTENAIRES

« Puisque depuis quelques années les activités d'ingénierie d'installations et de service allaient en parallèle - continue Giorgio - l'objectif de la partie service était, dès le début, d'offrir une gamme de haute et moyenne-haute qualité pour les petites pièces métalliques destinées à l'industrie avec des exigences de qualité importantes. (fig. 4). Dans la définition du type de service de revêtement cathodique proposé au marché, nous avons été soutenus par les techniciens Henkel, du point de vue de l'ingénierie des installations, par les compétences développées chez Stazzi. Avec les techniciens Henkel, nous avons développé un cycle initial (dégraissage et conversion en fer lourd) capable d'offrir d'excellentes performances sur cette période, 400 à 450 heures de brouillard salin. Lorsque nous avons conçu et installé la nouvelle usine en 2007, Henkel l'a également utilisée comme ligne de démonstration pour le développement de ses prétraitements, ce qui nous a permis de faire connaître nos services de peinture à d'importantes entreprises, notamment dans le domaine automobile. A terme, alimenter un cercle vertueux d'amélioration continue, tant technique que commerciale.

Les produits proposés par les techniciens Henkel nous ont permis de structurer des cycles complexes



messa a punto della chimica di processo prosegue sempre (in questo periodo stiamo provando un disossidante neutro che potrebbe migliorare questa fase, in particolare per pezzi d'alluminio). Dal punto di vista delle capacità produttive (fig. 5), il trasportatore - è l'unica parte dell'impianto che non abbiamo sviluppato in Stazzi, ma che abbiamo acquistato da Futura - è capace di movimentare cariche di 1.000 k, 10 volte di più rispetto alla piccola linea precedente. L'impianto è compatto, ottimizzato per sfruttare a fondo le risorse di spazio, materie prime ed energia. Il forno è stato installato all'esterno del capannone, a semplificare i requisiti di sicurezza».

14.0

«Il sistema di gestione e controllo, via PLC - sottolinea Giorgio - è nato già con l'idea di rendere flessibile e ottimizzabile il processo, a seconda del tipo di carica, cosa che ci ha permesso in seguito d'implementare l'avanzato sistema di gestione i4.0 che oggi utilizziamo (fig. 6). Il prossimo sviluppo - sottolinea Giorgio - sul quale stiamo effettuando prove avanzate, è la gestione del settaggio automatico dell'impianto in funzione dello spessore di deposito che vogliamo per ciascuna singola carica (oggi il dato si ricava sperimentalmente in fase di campionatura e si memorizza in "ricette" richiamabili a seconda del programma del lavoro).

Dato l'aumento delle attività in campo automotive, abbiamo implementato e certificato un sistema di gestione qualità secondo ISO 9000 e in seguito un sistema PPAP (*Production Part Approval Process*, base della certificazione IATF16949:2016, ndr), che oggi è richiesto non solo dall'industria auto americana, ma si è generalizzato anche in altri paesi e settori che richiedono alti standard di fornitura».

Con Ferruccio - e i partner prima citati - abbiamo studiato e progettato non solo la linea di pretrattamento e deposizione cataforetica, ma anche

5 - All'uscita dalla linea di cataforesi le bilancelle sono traslate sul trasportatore birotaria e inviate al forno, posto fuori dal capannone, aderente al muro, nel quale le bilancelle si dispongono trasversalmente.

À la sortie de la ligne de cataphorèse, les barres sont déplacées sur le convoyeur à deux rails et envoyées au four, situé à l'extérieur du hangar, adhérent au mur, dans lequel les barres sont disposées transversalement.

- pour traiter aussi bien l'acier que les alliages d'aluminium - intégrant un système de conversion nanotechnologique, capable d'augmenter considérablement la résistance au brouillard salin (des 800 heures initiales à plus de 1 000 heures actuelles). Les travaux de recherche et développement sur la chimie du procédé se poursuivent (en ce moment nous testons un désoxydant neutre qui pourrait améliorer cette phase, notamment pour les pièces en aluminium). Du point de vue de la capacité de production (fig. 5), le convoyeur - c'est la seule partie de l'installation que nous n'avons pas développée à Stazzi, mais que nous avons achetée à Futura - est capable de déplacer des charges de 1 000 k, 10 fois plus que la petite ligne précédente. L'installation est compacte, optimisée pour exploiter pleinement l'espace, les matières premières et les ressources énergétiques. Le four a été installé à l'extérieur du hangar, pour simplifier les exigences de sécurité. »

14.0

« Le système de gestion et de contrôle, via PLC - souligne Giorgio - est déjà né avec l'idée de rendre le processus flexible et optimisable, en fonction du type de charge, ce qui a ensuite permis d'implémenter le système de contrôle avancé de gestion i4.0 qui nous utilisons aujourd'hui (fig. 6). Le prochain développement - souligne Giorgio - sur lequel nous effectuons des tests avancés, est la gestion du réglage automatique du système en fonction de l'épaisseur de dépôt que nous souhaitons pour chaque charge individuelle (aujourd'hui les données sont obtenues expérimentalement pendant la phase d'échantillonnage et sont stockées dans des « recettes » consultables en fonction du planning de travail).

Compte tenu de l'augmentation des activités dans le domaine automobile, nous avons mis en place et certifié un système de gestion de la qualité selon la norme ISO 9000 et par la suite un système PPAP (*Production Part Approval Process*, base de la certification IATF16949:2016, ndlr), qui est aujourd'hui



il sistema di carico-scarico fuori linea capace di alimentare e utilizzare l'impianto solo quando il carico è ottimale (fig. 7 e 8).

Mentre l'architettura progettuale della linea di pretrattamento e verniciatura ha permesso e permette l'integrazione di tecnologie avanzate di automazione, adattamento flessibile e tracciabilità completa del processo, per automatizzare il carico non siamo ancora riusciti a trovare sistemi d'automazione adeguati. Quindi, in questa fase è necessario ancora un alto tasso di manodopera, quest'ultima supportata da un sistema di carri standard – permettono di razionalizzare la logistica nello stabilimento e caricare automaticamente la linea di cataforesi – e bilancelle standard a cui si appendono i telai che progettiamo su misura, a seconda di tipo di pezzi. Sia per ottimizzare le operazioni di carico e scarico della linea di cataforesi, e la preparazione delle spedizioni, sia per gestire pezzi di dimensioni superiori rispetto al taglio tipico di quelli che trattiamo normalmente, abbiamo effettuato, qualche anno fa, un ampliamento del capannone operativo, che oggi è di circa 2.500 m² (fig. 9).

I telai, una volta scaricati, sono diretti al reparto di granigliatura, per la loro sverniciatura, ma continuiamo a valutare, in quest'ambito, gli sviluppi tecnologici, essendo la granigliatura un sistema che, per alcuni telai, è molto aggressivo (fig. 10).

L'analisi del sistema d'appensione dei pezzi, per un processo come il nostro, è un'operazione fondamentale, innanzitutto per ottenere uno standard di qualità alto e costante nel tempo

6 – L'HDMI della linea, che permette la gestione flessibile della linea, interconnessa con le altre funzioni digitalizzate della Stazzi.

Le tecnologie i4.0 applicate sono in continua evoluzione, prossimo obiettivo la riconfigurazione ottimale automatica del processo in funzione degli spessori richiesti per i pezzi (che variano per tipo di metallo, massa e superficie) di ciascuna singola bilancella.

Le HDMI de la ligne, qui permet une gestion flexible de la ligne, interconnectée avec les autres fonctions numérisées de Stazzi. Les technologies i4.0 appliquées sont en constante évolution, le prochain objectif est la reconfiguration automatique optimale du processus en fonction des épaisseurs requises pour les pièces (qui varient selon le type de métal, la masse et la surface) de chaque barre.

demandé non seulement par l'industrie automobile américaine, mais s'est également répandu dans d'autres pays et secteurs qui exigent des normes d'approvisionnement élevées.

Avec Ferruccio - et les partenaires mentionnés ci-dessus - nous avons étudié et conçu non seulement la ligne de prétraitement et de dépôt cathodique, mais également le système de chargement-déchargement hors ligne capable d'alimenter et d'utiliser le système uniquement lorsque la charge est optimale (fig. 7 et 8).

Si l'architecture de conception de la ligne de prétraitement et de peinture a permis et continue de permettre l'intégration de technologies d'automatisation avancées, une adaptation flexible et une traçabilité complète du processus, nous n'avons pas encore réussi à trouver des systèmes d'automatisation adéquats pour automatiser le chargement. Par conséquent, dans cette phase, un niveau élevé de main d'œuvre est encore nécessaire, cette dernière étant soutenue par un système de chariots standards - ils permettent la rationalisation de la logistique dans l'installation et le chargement automatique de la ligne de cathorèse - et des racks standards sur lesquels sont accrochées les barres. Nous concevons sur mesure, en fonction du type de pièces. Tant pour optimiser les opérations de chargement et déchargement de la ligne de cathorèse, que pour la préparation des expéditions, et pour gérer des pièces de dimensions plus grandes que la découpe typique de celles que nous traitons habituellement, nous avons procédé, il y a quelques années, à une expansion de l'entrepôt, qui fait aujourd'hui environ 2 500 m² (fig. 9).

7 e 8 – Il sistema di carico-scarico dei telai portapezzi è automatico. I carri con i telai carichi (ciascun carro con la propria referenza, che viene letta da sensore in linea per assicurare l'uso del programma corretto) si posizionano manualmente, mediante transpallet elettrici, nelle apposite zone di carico e scarico.

Le système de chargement-déchargement des barres est semi-automatique (les chariots, chacun avec sa propre référence, lue par un capteur en ligne, sont positionnés dans les 2 zones de chargement-déchargement réservées).



(analisi condotte in linea fig. 10) e ottimizzare i costi del processo. Il sistema i4.0 che abbiamo sviluppato include le schede tecniche di ogni pezzo, a partire dalla sua forma: il disegno CAD che abbiamo utilizzato per definire il telaio d'appensione e le richieste energetiche dei bagni attivi; la foto del pezzo e di come va appeso sul telaio; natura del materiale; codice identificativo; programma (ricetta) da eseguire; il responsabile di progetto per quel determinato prodotto, e così via. Sono dati, tra l'altro, che consentono la tracciabilità dei differenti lotti o, meglio, di ciascun telaio, cui si accoppiano i dati caratteristici del processo a cui ciascun telaio viene sottoposto.

Les cadres, une fois déchargés, sont dirigés vers le service de grenailage pour leur décapage de peinture, mais nous continuons à évaluer les évolutions technologiques dans ce domaine, car le grenailage est un système qui, pour certains cadres, est très agressif (fig. 10).

L'analyse du système d'accrochage des pièces, pour un processus comme le nôtre, est une opération fondamentale, avant tout pour obtenir un standard de qualité élevé et constant dans le temps (analyses réalisées en ligne fig. 10) et pour optimiser les coûts de production. Le système i4.0 que nous avons développé comprend les fiches techniques de chaque pièce, à partir de sa forme : le des-



9 – Nell’ampliamento della fabbrica, durante la nostra visita abbiamo visto la serie di carri (con le loro bilancelle e ganci) dedicate al carico (e scarico) di pezzi di dimensioni maggiori.

Dans l’agrandissement de l’usine, lors de notre visite nous avons vu la série de wagons (avec leurs barres et crochets) dédiés au chargement (et déchargement) de pièces plus grosses.

Dunque, con il sistema i4.0 che abbiamo sviluppato, ogni bilancella ha la sua ricetta, cosa che dà alla nostra linea una grande flessibilità d’uso, e la possibilità di associare a ogni tipo di pezzo la “carta d’identità” completa del processo a cui è stato sottoposto e il responsabile di quel progetto a cui poter fare riferimento per analizzare insieme l’eventuale problema e trovare la migliore soluzione.

10 – Il reparto di manutenzione dei telai, utilizza due granigliatrici a grappolo e un sistema di trattamento aria/graniglia progettato e prodotto dalla stessa Stazzi.
Le service de maintenance des cadres utilise deux grailleuses à grappes et un système de traitement air/gravillon conçu et produit par Stazzi.

sin CAO que nous avons utilisé pour définir le cadre suspendu et les besoins énergétiques des bains actifs ; la photo de la pièce et comment elle doit être accrochée au cadre ; nature du matériau; code d’identification; programme (recette) à exécuter ; le chef de projet pour ce produit particulier, et ainsi de suite. Ce sont des données, entre autres, qui permettent la traçabilité des différents lots ou, mieux encore, de chaque cadre, auxquels sont couplées les données caractéristiques du traitement auquel est soumis chaque cadre. Ainsi, avec le système i4.0 que nous avons développé, chaque barre a sa propre recette, ce qui confère à notre ligne une grande flexibilité d’utilisation, et la possibilité d’associer la "carte d’identité" complète à chaque type de pièce du processus auquel il a été soumis et la personne responsable de ce projet à qui vous pouvez vous référer pour analyser ensemble tout problème et trouver la meilleure solution.