



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

testo *Massimo V. Malavolti*

## UN IMPIANTO DI VERNICIATURA DI ALTO LIVELLO TECNOLOGICO PER TERU

*UNE USINE DE PEINTURE HIGH-TECH POUR TERU*

INTEGRAZIONE DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA PIÙ AVANZATA NEL PRETRATTAMENTO E NEI CICLI A POLVERI PER ALTA DURABILITÀ. ■ INTÉGRATION DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE LA PLUS AVANCÉE EN MATIÈRE DE PRÉTRAITEMENT ET DE CYCLES DE POUDRE POUR UNE GRANDE DURABILITÉ.



**I**ndustrias Metálicas Teru (fig. 1) è un'azienda di trasformazione di metalli sedata a Funes (Navarra, Spagna). Nasce nel 1952 producendo macchine agricole e cabine per trattori, e da allora non ha cessato di crescere. Oggi è una moderna fabbrica di lavorazione e verniciatura metalli con alcune importanti specializzazioni, armadi metallici per vending, armadi elettrici per energie rinnovabili, elettricità, elettronica, edilizia e lavori pubblici, cabine per gru, macchinari per lavori pubblici, pedaggi autostradali, carrelli elevatori e macchinari industriali, e qualsiasi altro tipo di pezzo metallico, ferroso e non ferroso, anche in kit, con spessori fino a 12 mm. Si tratta spesso di prodotti che richiedono resistenze all'esterno di lunga durata, di dimensioni estremamente variabili, e ottenuti con diversi tipi di metalli (acciaio, acciaio elettrozincato, diverse leghe d'alluminio).

**1 - La sede di Industrias Metálicas Teru a Funes, Navarra (Spagna). Si apprezza il tetto solare, attivo dal 2018.**

*Le siège de industries metalica teru à funes, navarre (espagne). On apprécie le toit solaire, qui est en service depuis 2018.*

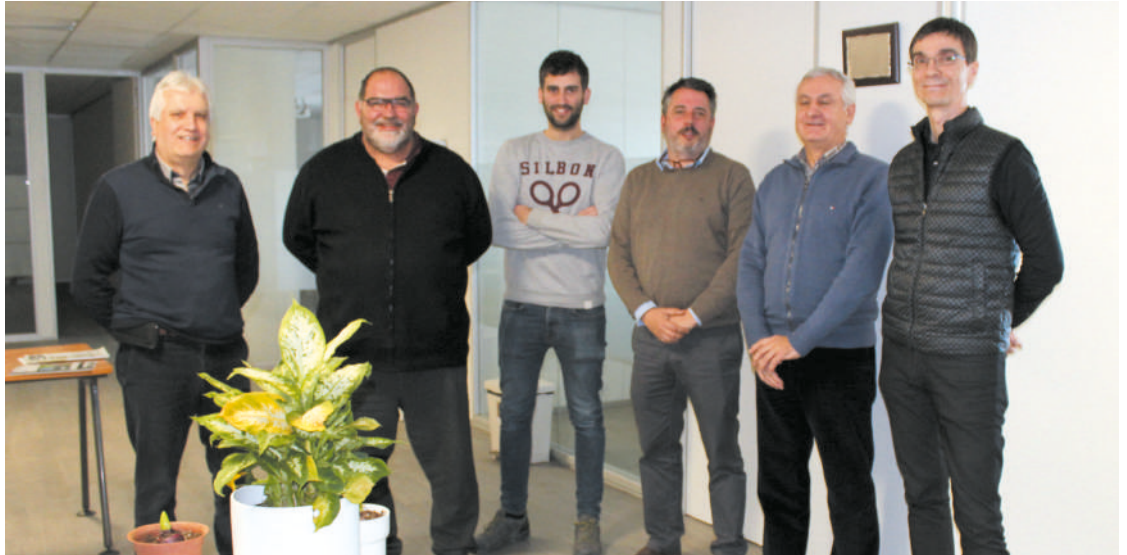
**I**ndustrias Metálicas Teru (fig. 1) est une entreprise de transformation de métaux située à Funes (Navarre, Espagne). Fondée en 1952, elle produit des machines agricoles et des cabines de tracteurs et continue de croître depuis lors. Aujourd'hui, il s'agit d'une usine moderne de traitement et de peinture des métaux avec quelques spécialisations importantes, des armoires métalliques pour les distributeurs automatiques, des armoires électriques pour l'énergie renouvelable, l'électricité, l'électronique, la construction et les travaux publics, des cabines de grue, des machines de travaux publics, des péages routiers, des chariots élévateurs et des machines industrielles ainsi que tout autre type de produit métallique, ferreux et non ferreux, même en kit, avec des épaisseurs allant jusqu'à 12 mm. Il s'agit souvent de produits nécessitant une résistance extérieure de longue durée, de di-

**2 – Il pezzo dell'azienda segnalato per il Top Award dei P&E Vigo Coating Days 2022, sulla destra del tavolo di Cabycal (Museo do Mar de Galicia, Vigo).**

*La pièce de l'entreprise nominée pour le top award des P&E Vigo Coating Days 2022, à droite de la table Cabycal (Museo do Mar de Galicia, Vigo).*

**3 – La squadra di Teru che ci ha accolti e accompagnato, capitanato da Juan Carlos Ruiz e Iñaki Goñi González, rispettivamente l'imprenditore e il direttore generale dell'azienda.**

*L'équipe de Teru qui nous a accueillis et accompagnés, était composée de Juan Carlos Ruiz et d'Iñaki Goñi Gonzalez, respectivement l'entrepreneur et le directeur général de l'entreprise.*



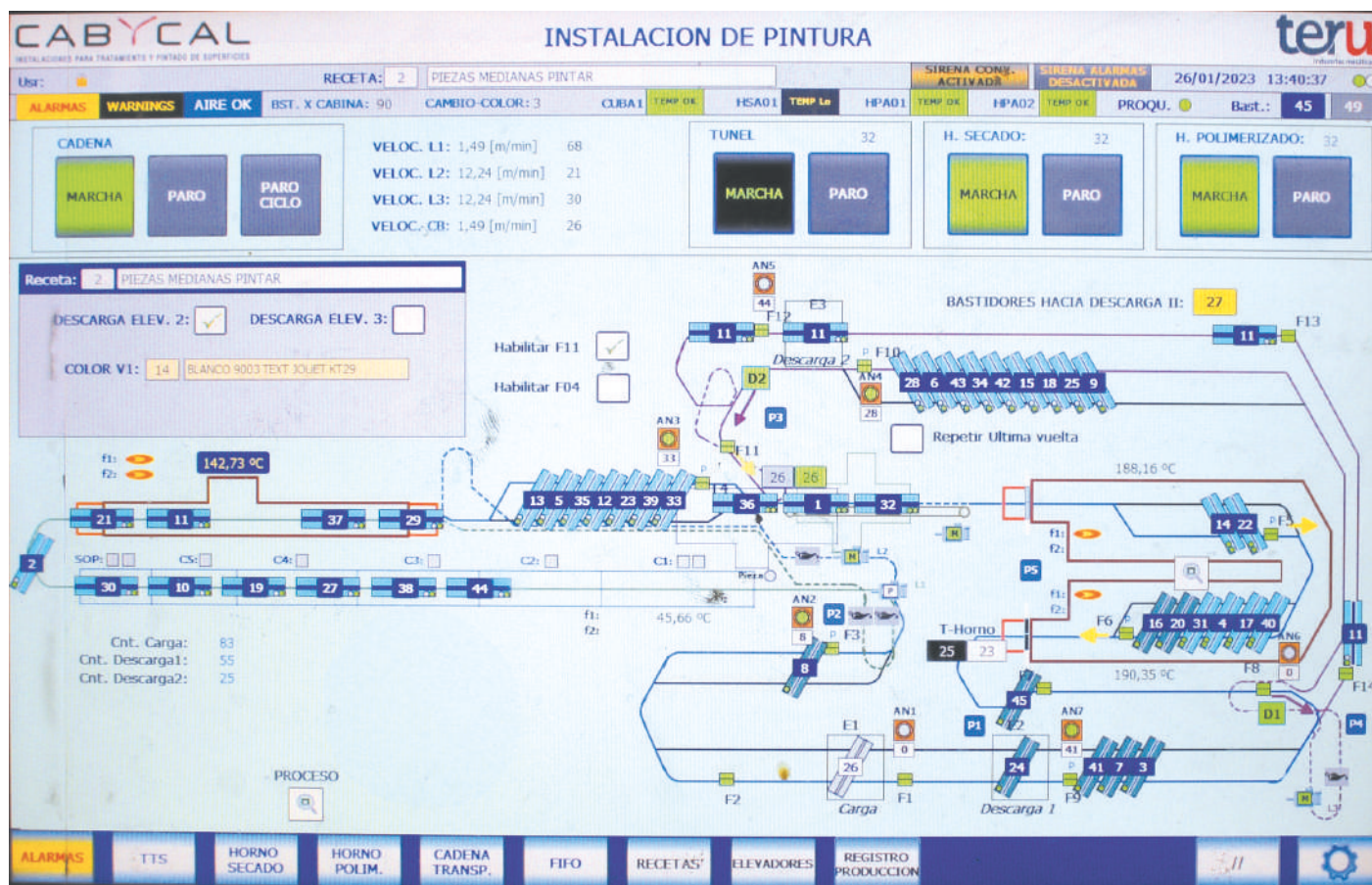
Uno dei prodotti caratteristici dell'azienda è stato selezionato ed esposto durante i P&E Vigo Coating Days 2022, per la modernità del ciclo e delle tecnologie applicate (fig. 2). Abbiamo visitato l'azienda con Kepa Soto, Cabycal, guidati da José Ignacio García Gómez, il responsabile qualità della produzione Teru (fig. 3).

«Le linee principali di produzione di Teru – spiega José Ignacio – consegnano al cliente il prodotto finito, pronto per essere installato. Poiché per alcune linee di prodotto è fondamentale la protezione anticorrosiva (fino alla classe C4H secondo Iso 12944), per altre è fondamentale l'estetica, e per tutte ci troviamo di fronte a un mix di dimensioni e materiali estremamente variabili, all'atto di installare la nuova linea abbiamo studiato – con il coordinamento dell'ufficio tecnico di Cabycal, del fornitore del pretrattamento e del sistema d'applicazione - una soluzione altamente flessibile, ad alta automazione, capace di ottenere il livello qualitativo ottimale richiesto per le differenti finalità che abbiamo sinteticamente menzionato (fig. 4)».

mensions extrêmement variables, et obtenus avec différents types de métaux (acier, acier électrozingué, divers alliages d'aluminium).

L'un des produits caractéristiques de l'entreprise a été sélectionné et exposé aux P&E Vigo Coating Days 2022, en raison de la modernité du cycle et des technologies appliquées (fig. 2). Nous avons visité l'entreprise avec Kepa Soto, Cabycal, guidés par José Ignacio Garcia Gomez, le responsable de la qualité de production Teru (fig. 3).

« Les principales lignes de production de Teru – explique José Ignacio – livrent le produit fini au client, prêt à être installé. Étant donné que pour certaines lignes de produits, la protection anticorrosion est fondamentale (jusqu'à la classe C4H selon la norme ISO 12944), pour d'autres l'esthétique est fondamentale, et pour tous nous sommes confrontés à un mélange de dimensions et de matériaux extrêmement variables. Lors de l'installation de la nouvelle ligne, nous avons étudié – avec la coordination du bureau technique de Cabycal et du fournisseur du système de pré-traitement et d'application – une solution hautement flexi-



## GENESI DEL PROGETTO

«Veniamo da una lunga esperienza precedente di verniciatura che ci ha permesso di affinare il progetto della nuova linea - insieme all'ufficio tecnico di Cabycal - in modo da superare i limiti che avevamo riscontrato, sia in termini qualitativi sia di volumi produttivi. Nell'occasione abbiamo anche modernizzato la fase di pretrattamento della linea a skid per grandi cabine, che affianca la linea di verniciatura industriale».

«Teru, infatti – interviene Jesús M. Del Solar, tecnico di grande esperienza e competenza del fornitore della chimica di pretrattamento (Proquimia) - voleva migliorare anche la qualità di questo processo, e dunque abbiamo progettato un nebulizzatore da integrare nella cabina di pretrattamento, collegato mediante elettrovalvola all'armadio di preparazione del prodotto nanotecnologico. A livello tecnologico, in Teru lavora il sistema più completo oggi installato in Spagna».

«La nuova linea – prosegue José Ignacio - è caratterizzata da (fig. 5):

- un tunnel di pretrattamento a 5 stadi con tappa finale nanotecnologica, specificamen-

*4 – Il lay-out della linea, dalla periferica di comando e controllo della linea di verniciatura, progettata, fabbricata e installata da Cabycal.*

*Le lay-out de la ligne, depuis le dispositif de commande et de contrôle de la ligne de peinture, conçu, fabriqué et installé par de Cabycal.*

ble et hautement automatisée capable d'atteindre le niveau de qualité optimal requis pour les différentes finalités que nous avons brièvement mentionnées (fig. 4) ».

## GENÈSE DU PROJET

« Nous venons d'une longue expérience de la peinture qui nous a permis d'affiner la conception de la nouvelle ligne - avec le bureau technique de Cabycal - afin de surmonter les limites que nous avons trouvées, tant en termes de qualité que de volumes de production. À cette occasion, nous avons également modernisé la phase de pré-traitement de la ligne à skid pour les grandes cabines, qui supporte la ligne de peinture industrielle. »

« Teru, en effet – intervient Jesús M. Del Solar, un technicien hautement expérimenté et compétent du fournisseur de produits chimiques de prétraitement (Proquimia) - souhaitait améliorer la qualité de ce processus. Nous avons donc conçu un nébuliseur à intégrer dans la cabina de prétraitement, connecté via une électrovanne à l'armoire de préparation des produits nanotechnologiques. Au niveau technologique, le système le plus complet ac-



te sviluppata, e alternativamente utilizzata, per supporti ferrosi e non ferrosi, e con un circuito addizionale che alimenta la fase di pretrattamento della linea a skid (figg. 6-9)

□ un doppio anello di trasporto che serve la cabina automatica a polveri, per poter applicare cicli monostrato o bistrato, senza la necessità di effettuare tutto il giro catena o forno intermedio e seconda cabina d'applicazione (figg. 10 e 11)

□ una cabina e circuito polveri di ultima generazione, quest'ultimo collegato a un lettore della presenza e dimensione pezzi, in modo da attivare solo le pistole necessarie (fig. 12)

□ aree di carico e scarico dotate di elevatori/discensori per facilitare le relative operazioni (fig. 13)

□ un trasportatore birotaiia con una serie di polmoni di accumulo delle bilancelle portapezzi per regolare gli accessi alle diverse fasi del processo, in modo da lavorare sempre alla massima efficienza e saturazione delle differenti macchine (fig. 14)

□ un sistema di gestione cicli e tracciabilità bilancella per bilancella, mediante marcatura con codice a barre".

**5 – Vista generale della linea dalla zona di carico (a destra) al tunnel di pretrattamento (al centro, verso sinistra).**

*Vue générale de la ligne entre la zone de chargement (droite) et le tunnel de prétraitement (centre, gauche).*

**6 – Al centro della foto, l'ingresso nel tunnel di pretrattamento.**

*Au centre de la photo, l'entrée du tunnel de prétraitement.*

tualmente installé en Espagne fonctionne à Teru. »

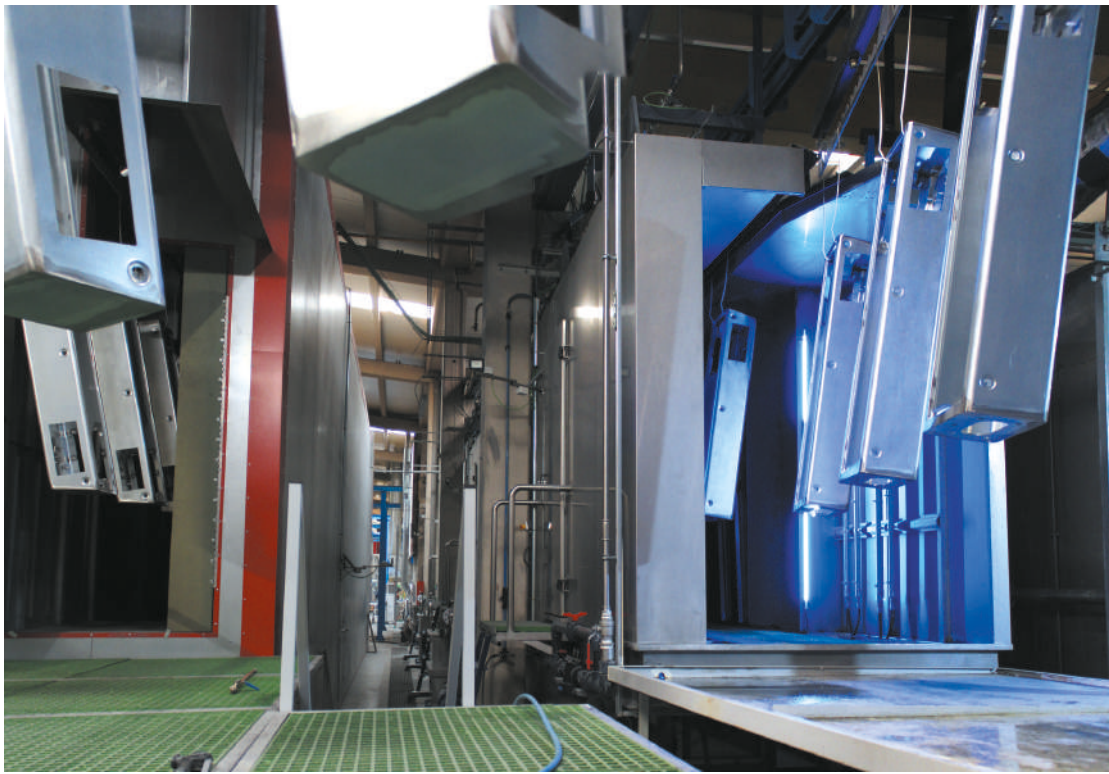
« La nouvelle ligne – poursuit José Ignacio – est caractérisée par (fig. 5) :

□ un tunnel de prétraitement à 5 étages avec un étage final nanotechnologique, spécifiquement développé et utilisé alternativement pour les substrats ferreux et non ferreux, et avec un circuit supplémentaire qui alimente l'étage de prétraitement de la ligne de skid (figg. 6 à 9)

□ un double anneau de transport qui dessert la cabina de poudrage automatique, pour pouvoir appliquer des cycles monocouche ou bicouche, sans avoir besoin d'effectuer le tour complet de la chaîne ou four intermédiaire et deuxième cabina d'application (fig. 10 et 11)

□ une cabina et un circuit de poudre à la pointe de la technologie, ce dernier étant relié à un lecteur de la présence et de la taille des pièces, de manière à n'activer que les pistolets nécessaires (fig. 12)

□ des zones de chargement et de déchargement équipées d'élevateurs/discendeurs pour faciliter les opérations relatives (fig. 13)



**7 – A destra l’uscita dal tunnel (è in azione la fase di passivazione nanotecnologica per materiali ferrosi, segnalata dai led blu delle rampe di nebulizzazione), a sinistra l’ingresso nel forno di asciugatura**

*A droite, la sortie du tunnel (la phase de passivation nanotechnologique des matériaux ferreux est en marche, signalée par les leds bleues des rampes de nébulisation), à gauche, l’entrée de l’étuve de séchage*

**8 – La linea a skid, modificata nella cabina di pretrattamento mediante installazione di una rampa di nebulizzazione della passivazione nanotecnologica,**



**proveniente da un circuito della centrale di gestione del pretrattamento.**

*La ligne de skid, modifiée dans la cabine de prétraitement par l’installation d’une rampe de nébulisation par passivation nanotechnologique, issue d’un circuit de la station de gestion du prétraitement.*

**9 – La centrale di gestione del pretrattamento.**

*Le centre de gestion de prétraitement.*



**10 – Dal polmone di raffreddamento all’uscita dal forno d’asciugatura verso l’incrocio con l’anello dei cicli bistrato. Il programma gestisce gli accessi alla zona d’applicazione, in funzione della configurazione della cabina.**

*Du poumon de refroidissement à la sortie de l’étuve de séchage vers l’intersection avec l’anneau du cycle bicouche. Le programme gère l’accès à la zone d’application, en fonction de la configuration de la cabine.*

**11 – Dal polmone di attesa dell’anello dei pezzi che richiedono un ciclo bistrato (i pezzi che arrivano dal tunnel di pretrattamento incrociano da destra nella foto).**

*Du poumon d’attente de l’anneau des pièces qui nécessitent un cycle double couche (les pièces arrivant du tunnel de prétraitement se croisent par la droite sur la photo).*

**12 – La cabina a polveri, con piattaforma di preritocco manuale. Un portale di lettura delle sagome dei pezzi regola automaticamente le pistole montate sui reciprocatori che erogano il prodotto, in modo da minimizzare l’overspray.**

*La cabine à poudre, avec plateforme de pré-remplissage manuelle. Un portail de lecture des formes des pièces ajuste automatiquement les pistolets montés sur les réciproceurs qui distribuent le produit, de manière à minimiser l’overspray.*





**13 – La linea dalla zona di carico e (in secondo piano) scarico, dotate di ascensori-discensori per le relative attività. In questa zona sono presenti due polmoni di carico e un polmone di scarico (scarico 1) della linea.**

*La ligne de la zone de chargement et (en arrière-plan) de déchargement, équipée d'élevateurs-descendeurs pour les activités connexes. Dans cette zone, il y a deux poumons de chargement et un poumon de déchargement (drain 1) de la ligne.*



## DETTAGLIO TECNICO

### MATERIALI E DIMENSIONAMENTO

«Dimensionamento e materiali costruttivi sono stati scelti con cura – interviene Keka – con l'obiettivo di minimizzare i consumi energetici, automatizzare tutte le operazioni routinarie, garantire la richiesta robustezza strutturale e dei cicli necessaria per poter lavorare sempre alle condizioni ottimali, in ogni fase del processo e, contemporaneamente, poter contare sulla grande flessibilità d'uso dell'impianto, in modo da poter soddisfare in ogni momento la domanda di mercato per le diverse linee di prodotto di Teru».

### PRETRATTAMENTO

«La zona di pretrattamento (tunnel, bagni, rampe di nebulizzazione e forno d'asciugatura) sono completamente automatizzati mediante sistema di "telemetria" (controllata a distanza anche dal laboratorio del fornitore, Proquimia), che traccia e gestisce i vari parametri di funzionamento entro stretti intervalli d'accettabilità (fig. 15). Il processo consta di 5 fasi (sgrassaggio, 2 risciacqui in controcorrente, conversione, risciacquo con acqua osmotizzata pura), e una fase finale di passi-

**14 – Il trasportatore birotaia nella zona di formazione dei due anelli. Il primo (sinistra) porta le bilancelle nel polmone di scarico. Il secondo (a destra, dietro al forno di polimerizzazione), porta le bilancelle verso il polmone di regolazione dell'accesso alla cabina, per l'applicazione del doppio strato. Oppure, alla seconda zona di scarico.**

*Le convoyeur à deux rails dans la zone où les deux anneaux sont formés.*

*Le premier (à gauche) transporte les racks dans la zone de déchargement. Le second (à droite, derrière le four de polymérisation), amène les racks vers le poumon de régulation d'accès à la cabine, pour l'application de la double couche. Ou à la deuxième zone de déchargement.*

□ un convoyeur à deux rails avec une série de poumons d'accumulation pour les racks porte-pièces pour réguler l'accès aux différentes étapes du processus, afin de toujours travailler avec une efficacité et une saturation maximales des différentes machines (fig. 14)

□ un système de gestion des cycles et de traçabilité rack par rack, grâce au marquage code barre. »

## DÉTAILS TECHNIQUES

### MATÉRIAUX ET DIMENSIONNEMENT

« Le dimensionnement et les matériaux de construction ont été soigneusement choisis - Keka intervient - dans le but de minimiser la consommation d'énergie, d'automatiser toutes les opérations de routine, de garantir la résistance structurale requise et les cycles nécessaires pour toujours pouvoir travailler dans des conditions optimales, à chaque phase du processus et, en même temps, pouvoir compter sur la grande flexibilité d'utilisation de l'installation, afin de pouvoir satisfaire à tout moment la demande du marché pour les différentes lignes de produits Teru. »





vazione o “sigillatura” nanotecnologica nebulizzata.

Ciascun bagno è mantenuto negli intervalli di temperatura, pH e conducibilità automaticamente. Le rampe della fase finale nanotecnologica nebulizzata si dispongono automaticamente in funzione del carico di ciascuna bilancella (materiali ferrosi oppure non ferrosi, identificati dal codice a barre che identifica ciascuna bilancella) e offrono un segnale visuale per colore al gestore della linea, mediante attivazione di un anello led di colore verde o blu a seconda del prodotto che si sta nebulizzando (figg 16 e 17). In questo modo utilizziamo sempre la nanotecnologia adeguata in funzione del materiale in trattamento, con le prestazioni ottimizzate in funzione della natura del supporto, per ottenere sempre la migliore qualità di progetto, sia come resistenze in nebbia salina, sia come adesione. Il sistema si mette automaticamente in stand-by tra una bilancella e l'altra.

Con esclusione della fase nanotecnologica nebulizzata finale (alimentata da prodotto vergine e acqua osmotizzata pura), il tunnel è alimentato con acqua osmotizzata a partire dall'ultimo risciacquo, e utilizzata in controcorrente (fig. 18)».

«Un disoleatore in continuo, di progettazione e costruzione Cabycal - prosegue Kepa - mantiene a lungo pulito il bagno acido di sgrassaggio, con una curva di decadimento controllata e omogenea (fig. 19). La chimica utilizzata funziona a temperatura ambiente (tipicamente, tra i 20 e i 30 °C), il bagno di fosfosgrassaggio, l'unico con riscaldamento, lavora a temperatura moderata (40-45 °C).

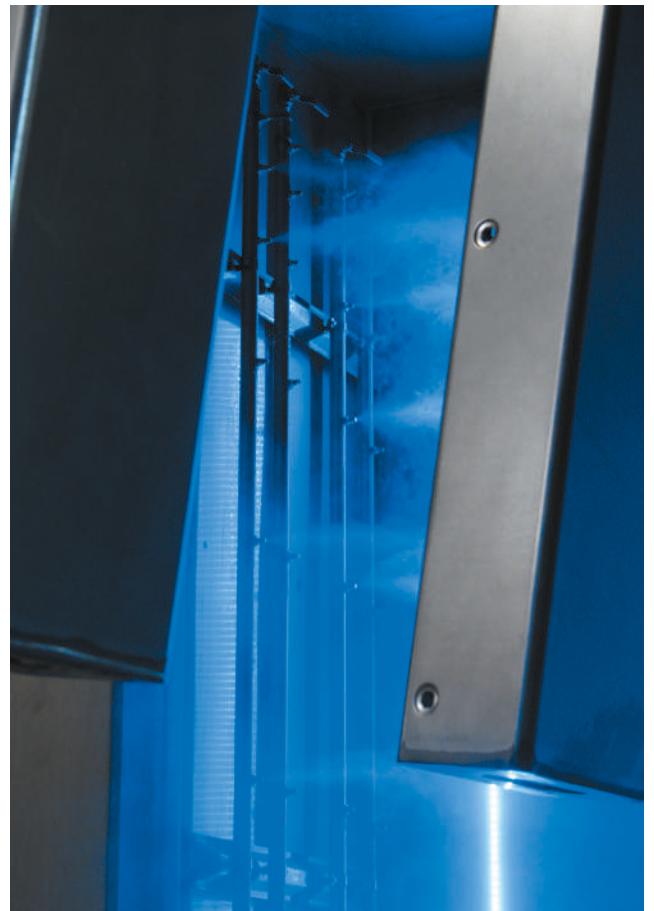
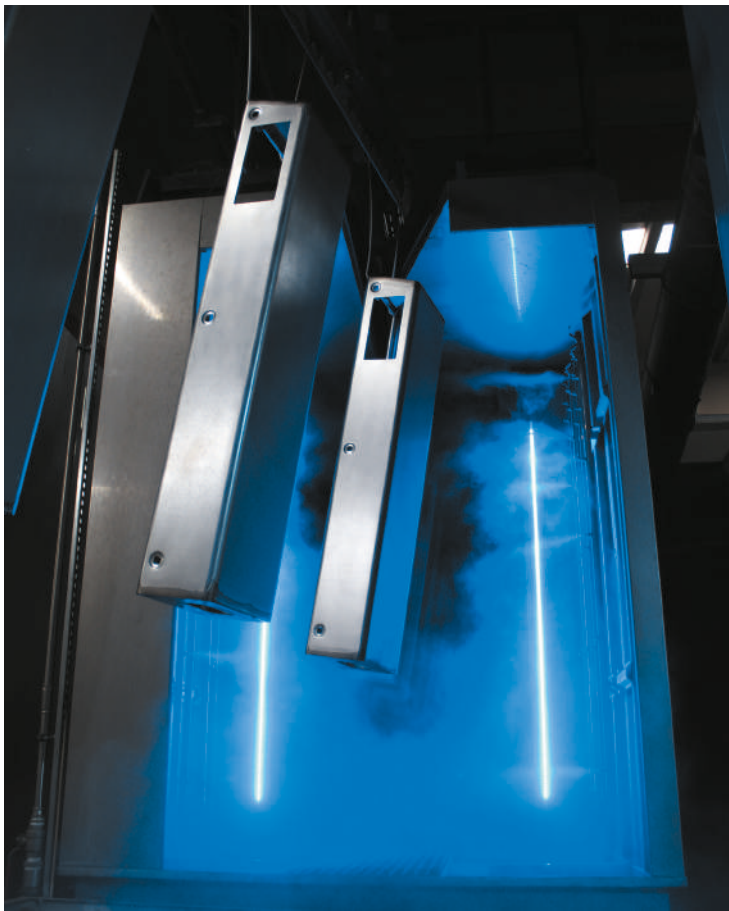
**15 – Il sistema di gestione e controllo del processo di pretrattamento. Mantiene i bagni negli intervalli predefiniti; gestisce la produzione di acqua osmotizzata; seleziona automaticamente il ciclo alternativo per supporti ferrosi e non ferrosi. Alimenta con un secondo circuito di passivazione la linea skid; controlla le temperature dei forni.**

*Le système de gestion et de contrôle du processus de prétraitement. Maintient les bains à des intervalles prédéfinis; gère la production d'eau osmotique; sélectionne automatiquement un cycle alternatif pour les milieux ferreux et non ferreux. Il alimente la ligne de skid avec un second circuit de passivation; vérifie les températures des fours.*

## PRÉ-TRAITEMENT

« La zone de prétraitement (tunnels, bains, rampes de pulvérisation et four de séchage) est entièrement automatisée au moyen d'un système de télémétrie (également contrôlé à distance par le laboratoire du fournisseur), qui suit et gère les différents paramètres de fonctionnement dans des intervalles d'acceptabilité étroits (fig. 15). Le processus comprend 5 phases (dégraissage, 2 rinçages à contre-courant, conversion, rinçage à l'eau osmotique pure), et une phase finale de passivation nanotechnologique nébulisée ou "scellage". Chaque bain est maintenu automatiquement dans des intervalles de température, de pH et de conductivité. Les rampes de la phase finale nanotechnologique nébulisée s'arrangent automatiquement en fonction de la charge de chaque rack (matériaux ferreux ou non ferreux, identifiés par le code-barres qui identifie chaque rack) et offrent un signal visuel par couleur au responsable de ligne, en activant un anneau LED vert ou bleu selon le produit à nébuliser (figg. 16 et 17). De cette façon, nous utilisons toujours la nanotechnologie adaptée au matériau traité, avec des performances optimisées pour la nature du support, afin d'obtenir toujours la meilleure qualité de conception, à la fois comme résistance au brouillard salin et comme adhérence. Le système se met automatiquement en veille entre un rack et le suivant.

A l'exception de la dernière phase nanotechnologique nébulisée (alimentée en produit vierge et en eau osmotique pure), le tunnel est alimenté en eau osmotique à partir du dernier rinçage, et utilisé à contre-courant (fig. 18)».



**16 e 17 – Le rampe di nebulizzazione del passivante nanotecnologico in funzionamento. Il led blu acceso indica che si tratta del processo specifico per metalli ferrosi.**

*Rampes de nébulisation du passivant nanotechnologique en fonctionnement. La led bleue allumée indique qu'il s'agit d'un processus spécifique pour les métaux ferreux.*

**18 – L'osmosi inversa che produce l'acqua per il processo.**

*L'osmose inverse qui produit de l'eau pour le processus.*

**19 – Un disoleatore, progettato e prodotto dalla stessa Cabycal, mantiene il bagno di sgrassaggio pulito, mantenendo a lungo prestazioni sgrassanti omogenee e allungando gli intervalli di manutenzione.**

*Un séparateur d'huile, conçu et fabriqué par Cabycal elle-même, maintient le bain de dégraissage propre, en maintenant des performances de dégraissage uniformes pendant une longue période et en allongeant les intervalles d'entretien.*

Qui, un condensatore permette di evitare trascinamenti, via vapore, ai bagni successivi.

Una corretta analisi e progetto del tunnel di pretrattamento – condotta con il supporto di Jesús - permette di avere, nel tempo, un processo stabile, anche nel caso di cambiamenti nelle forme e sagome dei pezzi che dovranno essere trattati. Disoleatore e automazione del controllo del bagno attivo, delle acque di lavaggio e della deposizione nanotecnologica permettono di allungare significativamente la durata del primo e facilitare le operazioni di manutenzione, perché il tunnel si mantiene più pulito, non si formano incrostazioni nel circuito, le vasche si puliscono molto rapidamente e a intervalli lunghi.

I circuiti dei bagni sono doppi (come detto, servono anche la cabina di pretrattamento della linea a skid) e, per i formulati nanotecnologici, tripli (supporto ferroso, non ferroso e linea skid). Il sistema di gestione controlla automaticamente le condizioni del bagno attivo, produzione e condizioni delle acque di lavaggio e delle nanotecnologie. La stabilità delle condizioni di tutto il processo è una garanzia di mantenimento nel tempo dello standard di qualità definito con l'azienda».

#### ZONA APPLICAZIONE POLVERI E POLIMERIZZAZIONE

«Una volta usciti dall'area di pretrattamento - continua Kepa - le bilancelle entrano in un polmone di regolazione dell'accesso alla cabina automatica d'applicazione polveri. Il polmone permette ai pezzi di raffreddare completamente e di usare sempre la cabina alla sua saturazione (e velocità) ottimale. Da qui le bilancelle hanno accesso al circuito applicazione-polimerizzazione. È costituito da un doppio anello, uno dei quali permette effettuare un secondo passaggio in cabina (cicli a doppio strato) senza la necessità di far compiere alla bilancella interessata il giro completo della linea. Questo secondo anello è dotato di due differenti linee di trasporto la seconda della quale è utilizzata per smistare i pezzi finiti direttamente alla zona di preparazione delle spedizioni (fig. 20). L'anello principale indirizza i pezzi finiti alla zona di scarico, dotata di polmoni di raffreddamento e discensori per facilitare il compito degli operatori di linea, e i pezzi diretti alle successive fasi.

Il software gestionale coordina e ottimizza le sequenze d'accesso alla cabina d'applicazione, quando libera e configurata adeguatamente per il ciclo richiesto.

La cabina e il circuito polveri, di ultima generazione, sono precedute da un sistema di lettura del carico di ciascuna bilancella (fig. 21), in

«Un séparateur d'huile en continu, conçu et réalisé par Cabycal - poursuit Kepa - maintient le bain de dégraissage acide propre pendant longtemps, avec une courbe de décroissance contrôlée et homogène (fig. 19). La chimie utilisée fonctionne à température ambiante (généralement entre 20 et 30°C), le bain de phosphodégraissage, le seul avec chauffage, fonctionne à une température modérée (40-45 °C).

Ici, un condenseur permet d'éviter les entraînements, via la vapeur, vers les bains suivants.

Une analyse et une conception correctes du tunnel de prétraitement – menée avec l'aide de Jesús – permet d'avoir, au fil du temps, un processus stable, même en cas de changements dans les formes et les contours des pièces qui seront traitées. Le séparateur d'huile et l'automatisation du bain actif, de l'eau de lavage et du contrôle des dépôts nanotechnologiques permettent d'allonger considérablement la durée de vie du premier et de faciliter les opérations de maintenance, car le tunnel est maintenu plus propre, aucune incrustation ne se forme dans le circuit, les réservoirs se nettoient très rapidement et à longs intervalles.

Les circuits des bains sont doubles (comme mentionné, ils desservent également la cabine de prétraitement de la ligne de skid) et, pour les formulations nanotechnologiques, triples (support ferreux, non ferreux et ligne de skid). Le système de gestion contrôle automatiquement l'état du bain actif, la production et l'état de l'eau de lavage et des nanotechnologies. La stabilité des conditions de l'ensemble du processus est une garantie de maintenir au fil du temps la norme de qualité définie avec l'entreprise. »

#### ZONE D'APPLICATION DES POUDRES ET POLYMERISATION

«Une fois sortis de la zone de prétraitement, - poursuit Kepa - les racks pénètrent dans un poumon qui régule l'accès à la cabine de poudrage automatique. Le poumon permet aux pièces de refroidir complètement et d'utiliser toujours la cabine à sa saturation (et à sa vitesse) optimale. De là, les racks ont accès au circuit d'application-polymérisation. Il se compose d'un double anneau, dont l'un permet un second passage dans la cabine (cycles à double couche) sans avoir à faire du rack en question un cercle complet de la ligne. Ce second anneau est équipé de deux lignes de convoyage différentes dont la seconde sert à trier les pièces finies directement vers la zone de préparation des expéditions (fig. 20). L'anneau principal dirige les pièces finies vers la



modo da attivare solamente le pistole necessarie e così minimizzare il recupero e ricircolo dei rivestimenti in polvere, che comportano sempre un consumo innessario di prodotto (fig. 22). Il circuito polveri è dotato di centro colore di ultima generazione, completamente automatico (fig. 23): non è più necessario l'intervento dell'operatore per le operazioni di pulizia al momento del cambio colore».

Il reparto è dotato anche di una cabina manuale, utilizzata per prove di nuovi prodotti, verniciatura prototipi, eventuali riprese di pezzi fuori standard (fig. 24).

Il forno, compatto, a U, è ad accumulo e riscaldamento con bruciatori in vena d'aria. «Oltre alla cura tipica per l'isolamento termico che caratterizza i forni Cabycal – sottolinea Keka – nelle bocche d'entrata e uscita dei pezzi abbiamo installato campane di recupero dell'aria calda, che ritorna alla camera di combustione e, su espressa richiesta di Teru, porte che si aprono nel momento d'ingresso e uscita di ciascuna bilancella (figg. 25-28)».

### **LA COMPLESSITÀ RISOLTA IN FASE PROGETTUALE**

«Il fatto che la linea possa lavorare in modo altamente automatizzato e con grande flessibilità - sottolinea Keka - significa aver analizzato a fondo e risolto la complessità integrando soluzioni di progetto e tecnologie avanzate: dallo studio del trasportatore, in particolare il

*20 - Il secondo anello è configurato con un polmone di accumulo dei pezzi rivestiti con la mano di fondo, in attesa di ritornare in cabina per l'applicazione della finitura. E con una linea ausiliare di scarico dei pezzi finiti, che non necessitano di ulteriori operazioni e dunque sono imballati e pronti per la spedizione. Per ragioni di spazio, il filtro assoluto finale della cabina è stato installato in quest'area.*

*Le deuxième anneau est configuré avec un poumon d'accumulation pour les pièces revêtues de la couche de base, en attente de retour à la cabine pour l'application de la finition. Et avec une ligne auxiliaire pour le déchargement des pièces finies, qui ne nécessitent aucune autre opération et qui sont donc emballées et prêtes pour l'expédition. Pour des raisons d'espace, le filtre absolu final de la cabine a été installé dans cette zone.*

zone de décharge, équipée de poumons de refroidissement et de descendeurs pour faciliter la tâche des opérateurs de ligne, et les pièces vers les étapes suivantes.

Le logiciel de gestion coordonne et optimise les séquences d'accès à la cabine d'application, lorsqu'elle est libre et adéquatement configurée pour le cycle requis.

La cabine et le circuit de poudre à la pointe de la technologie sont précédés d'un système de lecture de la charge de chaque plateforme (fig. 21), de manière à n'activer que les pistolets nécessaires et ainsi minimiser la récupération et la recirculation des poudres, qui entraînent toujours une consommation inutile de produit (fig. 22). Le circuit de poudre est équipé d'un centre de couleur entièrement automatique de dernière génération (fig. 23) : l'intervention de l'opérateur n'est plus nécessaire pour les opérations de nettoyage au moment du changement de couleur. »

Le département est également équipé d'une cabine manuelle, utilisée pour les essais de nouveaux produits, la peinture des prototypes, toute reprise de pièces non standard (fig. 24).

Le four compact en forme de U est de stockage et chauffé avec des brûleurs à veine d'air.

« En plus du soin typique pour l'isolation thermique qui caractérise les fours Cabycal - souligne Keka - dans les bouches d'entrée et de sortie des pièces, nous avons installé des clo-



**21 - Il sistema d'applicazione è gestito da un lettore di sagoma che attiva solo le pistole necessarie, per ridurre la quantità di polvere ricircolate.**

*Le système d'application est géré par un lecteur de motifs qui n'active que les pistolets nécessaires, afin de réduire la quantité de poudre recirculée.*

**22 - Nella foto, le due pistole in basso sono disattivate.**

*Sur la photo, les deux pistolets en bas sont désactivés.*

**23 - Il centro colore lavora con il vuoto e non necessita d'interventi manuali di pulizia per il cambio colore.**

*Le centre de couleur fonctionne avec le vide et ne nécessite pas d'opérations de nettoyage manuel pour le changement de couleur.*

**24 - La zona d'applicazione dispone anche di una cabina manuale per lavori puntuali.**

*La zone d'application dispose également d'une cabine manuelle pour le travail ponctuel.*





**25 – Il forno di polimerizzazione di forma a U. All'interno le bilancelle si dispongono ad accumulo, una soluzione che permette di occupare il minor spazio possibile e di utilizzare efficientemente il calore.**

*Le four de polymérisation en u. A l'intérieur, les racks sont disposés en accumulation, une solution qui permet d'occuper le moins d'espace possible et d'utiliser efficacement la chaleur.*

**26 – L'apporto calorico è dato da bruciatori in vena d'aria.**  
*L'apport calorique est assuré par des brûleurs à veine d'air.*

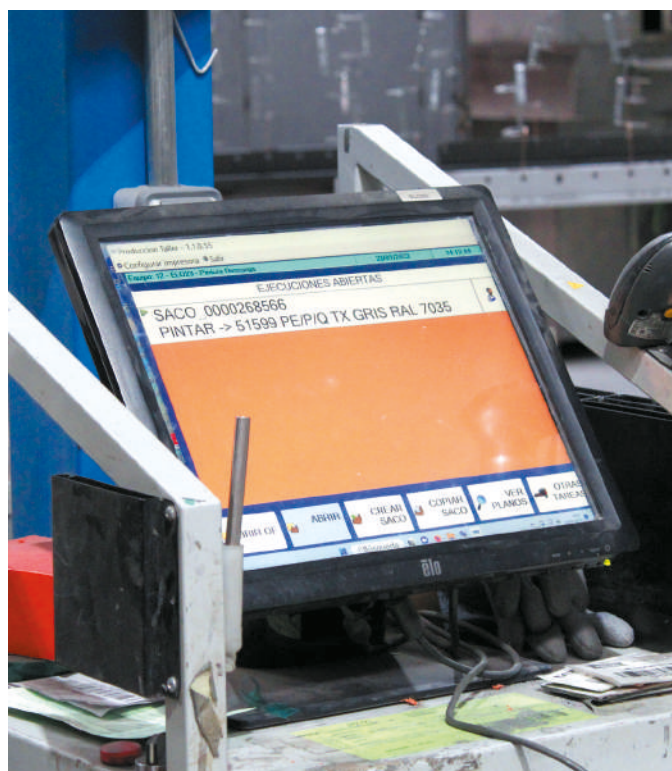
**27 e 28 – Le bocche d'ingresso e uscita del forno sono dotate di campane di recupero del calore e di porte, che si aprono per l'accesso e l'uscita di ciascuna bilancella.**

*L'entrée et la sortie du four sont équipées de cloches de récupération de chaleur, et de portes qui s'ouvrent pour l'accès et la sortie de chaque rack.*

posizionamento e dimensionamento dei polmoni d'accumulo, per compatibilizzare i tempi dei vari processi in funzione dei tipi diversi di pezzi e materiali, alla loro consegna nella zona di scarico corretta secondo le successive operazioni richieste. Dallo studio in dettaglio del tunnel di pretrattamento alla gestione delle code di produzione in funzione dei

ches pour récupérer l'air chaud, qui retourne à la chambre de combustion et, à la demande expresse de Teru, des portes qui s'ouvrent à l'entrée et à la sortie de chaque rack (figs. 25-28). »

## **LA COMPLEXITÀ RÉSOLUE DANS LA PHASE DE CONCEPTION**



differenti cicli di pretrattamento e verniciatura, mono e bistrato, per far lavorare le differenti aree dell'impianto alla saturazione ottimale e mantenendo sotto controllo consumi di materiale ed energetici. Mentre l'hardware del sistema di trasporto è stato prodotto da un'azienda fornitrice, il software di gestione è stato sviluppato interamente dalla squadra di programmazione di Cabycal. L'ufficio tecnico di Cabycal, inoltre, ha coordinato le comunicazioni dell'impianto di pretrattamento e d'applicazione polveri con il sistema di gestione generale dell'impianto. La squadra degli elettricisti di Cabycal ha provveduto alla connessione fisica del sistema di controllo e gestione delle varie macchine che compongono la linea con il sistema di tracciamento bilancella per bilancella e il software di gestione e controllo generale dell'impianto (figg. 29 e 30), a sua volta mantenuto sotto controllo a distanza e aperto alla connessione con il sistema gestionale di tutta l'azienda».

«Sempre in fase di progettazione – riprende José Ignacio - è stato tenuto conto dei parametri per ottimizzare i consumi, energetici e di materiale: per esempio, a seconda del tipo di carica di ciascuna bilancella si attivano in sequenza solo le pompe necessarie o solo le pistole necessarie nella cabina d'applicazione. Le bocche del forno di polimerizzazione sono dotate di porte, per minimizzare le perdite di calore».

**29 e 30 – Strategicamente disposte nelle zone attive dell'impianto sono state collocate le interfacce digitali di gestione e controllo a disposizione degli operatori. Les interfaces numériques de gestion et de contrôle à la disposition des opérateurs ont été stratégiquement placées dans les zones actives de l'usine.**

« Le fait que la ligne puisse fonctionner de manière hautement automatisée et flexible - souligne Kepa - signifie que nous avons analysé et résolu la complexité en intégrant des solutions de projet et des technologies avancées : de l'étude du transporteur, en particulier le positionnement et la taille des poumons d'accumulation, afin de correspondre au moment des différents processus selon les différents types de pièces et de matériaux, à leur livraison à la zone de déchargement correcte en fonction des opérations requises suivantes. De l'étude détaillée du tunnel de prétraitement à la gestion des files d'attente de production selon les différents cycles de prétraitement et de peinture, simple et double couche, pour faire fonctionner les différentes zones de l'usine à une saturation optimale et garder sous contrôle la consommation de matériel et d'énergie. Alors que le matériel du système de transport a été fabriqué par une entreprise fournisseur, le logiciel de gestion a été entièrement développé par l'équipe de programmation de Cabycal. Le bureau technique de Cabycal a également coordonné les communications de l'usine de prétraitement et d'application de poudre avec le système de gestion générale de l'usine. L'équipe d'électriciens de Cabycal a assuré la connexion physique du système de contrôle et de gestion des différentes machines qui composent la ligne avec le système de traçage pour cha-

## CONCLUSIONE

«L'impianto – conclude José Ignacio - integra tecnologie di ultima generazione, l'esperienza che abbiamo accumulato negli anni con l'impianto di verniciatura precedentemente installato, l'esperienza dell'impiantista e dei fornitori della chimica e del sistema d'applicazione. Alta automazione, controllo fine del processo e alta flessibilità dei processi ci permettono, in ogni momento e per tutta la gamma dei nostri prodotti, di offrire sul mercato prodotti caratterizzati da durabilità adeguata alle diverse destinazioni d'uso e di trasmettere ai clienti, con l'adeguata finitura, i contenuti qualitativi e l'alta affidabilità della produzione Teru».

que plateau et le logiciel général de gestion et de contrôle de l'usine (figg. 29 et 30), à son tour tenu sous contrôle à distance et ouvert à la connexion avec le système de gestion de l'ensemble de l'entreprise. »

« Toujours dans la phase de conception - reprend José Ignacio - les paramètres ont été pris en compte pour optimiser la consommation, l'énergie et le matériel : par exemple, selon le type de charge de chaque rack, seules les pompes nécessaires ou seuls les pistolets sont activés en séquence nécessaire dans la cabine d'application. Les bouches du four de polymérisation sont équipées de portes, pour minimiser les pertes de chaleur. »

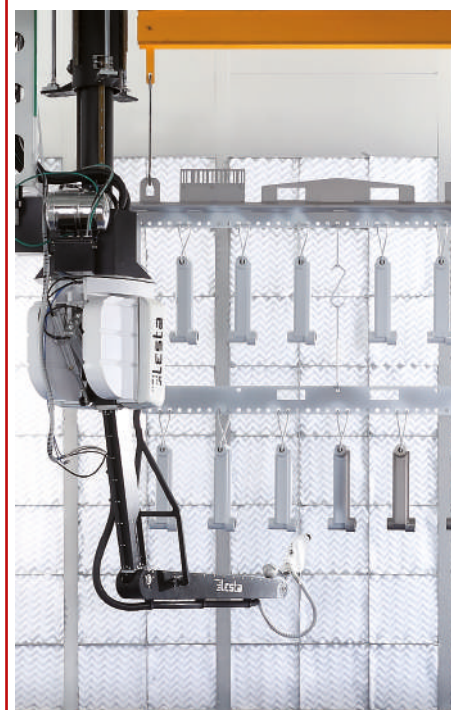
## CONCLUSION

« L'usine - conclut José Ignacio - intègre les technologies de dernière génération, l'expérience que nous avons accumulée au fil des ans avec l'installation de peinture précédemment installée, l'expérience de l'ingénieur de l'usine et des fournisseurs de systèmes chimiques et d'application. Une automatisation élevée, un fin contrôle et une grande flexibilité des processus nous permettent, à tout moment et pour toute la gamme de nos produits, d'offrir au marché des produits caractérisés par une durabilité adaptée aux différentes utilisations prévues et de transmettre aux clients, avec la finition adéquate, un contenu de qualité et haute fiabilité de la production Teru. »



## ROBOT DI VERNICIATURA CON AUTOAPPRENDIMENTO

Robots antropomorfi per la verniciatura industriale, totalmente progettati e realizzati in Italia



## SEMPLICE, VELOCE, LESTA

  Lesta srl  Lesta srl  LestaSrl

**Lesta Srl**  
Via Damiano Chiesa 42 | +39 0331 430817  
20036 Dairago Mi Italy | info@lesta.it - www.lesta.it