



FLESSIBILITÀ E AUTOMAZIONE NELLA VERNICIATURA DI PARAURTI E ALTRI COMPONENTI POLIMERICI DI CARROZZERIE DI AUTO DI LUSSO DAL DESIGN INCONFONDIBILE

FLEXIBILITÉ ET AUTOMATISATION DANS LA PEINTURE DES PARE-CHOC ET AUTRES COMPOSANTS POLYMÈRES DE CARROSSERIES DE VOITURES DE LUXE AU DESIGN UNIQUE

PATRICIA MALAVOLTI

Il mondo delle automobili sta attraversando una fase di grandi cambiamenti, sia per quanto riguarda motori ed elettronica, sia per la parte relativa alla carrozzeria, design e produzione della componentistica. Per documentare questi grandi cambiamenti e l'evoluzione dell'impiantistica, anche di verniciatura, che ne conseguono, abbiamo visitato la sede di Carate Brianza di IMR (fig. 1), un gruppo specializzato nella trasformazione di materiali polimerici, termoplastici e termoindurenti, in grande espansione e con una visione aperta all'innovazione, automazione dei processi e alta qualità di prodotto e servizio.

Le monde de l'automobile est dans une phase de grands changements, tant en termes de moteurs et d'électronique, que pour la partie liée à la carrosserie, le design et la fabrication de composants. Pour documenter ces grands changements et l'évolution de l'installation, aussi de la mise en peinture suivante, nous avons visité le siège de Carate Brianza à IMR (fig. 1), un groupe spécialisé dans le traitement des matériaux polymères, thermoplastiques et thermodurcissables, en phase de grande expansion et avec un esprit ouvert à l'innovation, l'automatisation des processus et la qualité élevée des produits et des services.



1 – Lo stabilimento della IMR di Carate Brianza.

L'usine d'IMR de Carate Brianza.

L'azienda, proprietà della famiglia Galmarini, un passato nel settore dello stampaggio delle materie plastiche per il settore dell'elettronica (ad esempio per Olivetti), nel 2009 acquisisce la Ranger Group, di cui era fornitrice, storica azienda italiana che annovera tra i clienti case automobilistiche di prestigio come Bentley, Audi, Ferrari. Nel 2011, per meglio servire i principali clienti (in particolare, FCA) acquista Polytec Italia (Mondovì, Cuneo, Italia), dove si produce soprattutto componentistica con polimeri termoindurenti, in parte significativa per veicoli industriali. Nel 2013, in corrispondenza con lo sviluppo dell'Alfa Romeo 4C - una vettura di nicchia ad alto contenuto tecnico - l'azienda compie un salto tecnologico significativo. I componenti della carrozzeria della nuova super sportiva dell'Alfa Romeo devono rispondere ai seguenti obiettivi: pesi ridotti, integrazione di funzioni, libertà di design e stile, contenimento degli investimenti. Tutta la scocca dell'autovettura è prodotta con SMC classe A, a densità ridotta. Ogni pezzo è frutto di un attento studio di progettazione, per l'integrazione di fissaggi ed elementi di irrobustimento. Per le parti estetiche della carrozzeria, si realizzano stampi ed attrezzature di processo modulari, integrando soluzioni tecnologiche che consentano di limitare i costi di attrezzaggio, e si prevede un ciclo di verniciatura con prodotti esclusivamente all'acqua nella sede centrale di Carate Brianza.

Per meglio rispondere alle esigenze di questo progetto, e a quelle di un altro cliente storico e di gran nome dell'azienda, la Maserati, la struttura produttiva italiana di IMR si riorganizza. In questa fase, si installa una nuova linea di verniciatura (fig. 2), di Tecnofirma, nota azienda del settore dei trattamenti di superficie con una notevole esperienza in ambito automotive, progettata per verniciare con prodotti all'acqua. «Vivendo in un mondo di nicchia, con numeri medio-bassi ma destinati a automobili di lusso – spiega Mauro Casales (fig. 3), direttore operativo dell'azien-

La société, détenue par la famille Galmarini, active par le passé dans le moulage de matières plastiques pour le secteur de l'électronique (par exemple pour Olivetti), a en 2009 acquis le groupe Ranger dont elle était un fournisseur, entreprise italienne historique qui compte parmi les clients des constructeurs automobiles de prestige comme Bentley, Audi, Ferrari. En 2011, afin de mieux servir les grands clients (en particulier, FCA), elle achète Polytec Italie (Mondovi, Cuneo, Italie), qui produit principalement des composants avec des polymères thermodurcissables, en grande partie pour les véhicules commerciaux.

En 2013, parallèlement au développement de l'Alfa Romeo 4C – une voiture de niche à contenu technique élevé – la société réalise un saut technologique important. Les composants de la carrosserie de la nouvelle super sportive Alfa Romeo doivent répondre aux objectifs suivants : poids réduit, intégration des fonctions, liberté de design et de style, réduction des investissements. L'ensemble de la carrosserie de la voiture est fabriquée à partir de SMC classe A, à densité réduite. Chaque pièce est le résultat d'une étude approfondie de la conception, pour l'intégration des éléments matériels et de renforcement. Pour les parties esthétiques de la carrosserie, sont réalisés des moules et des équipements de processus modulaires, intégrant des solutions technologiques permettant de limiter les coûts d'outillage, et il est prévu un revêtement avec des produits exclusivement à base d'eau au siège de Carate Brianza.

Pour mieux répondre aux exigences de ce projet, et à celles d'un autre client historique et de renom, l'entreprise Maserati, la fabrication italienne d'IMR est réorganisée. Dans cette phase, on installe une nouvelle ligne de peinture fig. 2, de Tecnofirma, bien connue entreprise avec une expérience considérable en domaine *automotive*, conçue pour la peinture avec



da visitata – IMR non è stata direttamente coinvolta nelle fasi di consolidamento del mercato europeo dell'auto degli scorsi anni, e ha potuto, al contrario, effettuare investimenti importanti: si tenga conto che, per esempio, siamo produttori della quasi totalità dei paraurti installati sui modelli Ferrari, che da anni vivono una domanda in continua crescita. Oltre agli investimenti tecnologici, l'azienda è cresciuta anche internazionalmente mediante acquisizioni, in Spagna (Colplast) e Germania (SIL, IMR-DE)».

«Penso che due punti di forza dell'azienda - riprende Mauro Casales - siano la verticalizzazione – di Ranger Group, per esempio, abbiamo mantenuto l'officina di produzione degli stampi – e le competenze sulla lavorazione di un'ampia gamma di polimeri, sia termoplastici sia termoindurenti. La massima flessibilità di produzione ci ha consentito, ad esempio, di vincere la commessa della nuova Ferrari 488 GTB, che avrà il paraurti anteriore di poliuretano, quello posteriore di SMC e le "minigonne" stampate in *injection moulding*. Per questi pezzi abbiamo previsto un ciclo di preparazione che prevede l'applicazione di un primer, capace di rendere completamente omogenee le superfici dei pezzi ottenuti con i diversi materiali, in modo da semplificare le operazioni di finitura del



2 – Vista generale dell'impianto Tecnofirma installato alla IMR.
Vue d'ensemble du système Tecnofirma installée chez IMR.

3 – Mauro Casales direttore operativo, con Giovanna Goi (Tecnofirma) durante la visita allo stabilimento brianzolo.
Mauro Casales, directeur opérationnel, avec Giovanna Goi (Tecnofirma) pendant la visite de l'usine.

des produits à base d'eau.

« Évoluant dans un monde de niche, avec des chiffres moyens à faibles mais destinés à l'automobile de luxe – explique Mauro Casales (fig. 3), COO de l'entreprise visitée – IMR n'a pas été directement impliquée dans les étapes de la consolidation du marché européen automobile au cours des dernières années, et au contraire, elle a pu réaliser des investissements majeurs : prenons en compte le fait que, par exemple, nous produisons la quasi-totalité des pare-chocs installés sur les modèles Ferrari qui, pendant des années, ont connu une demande croissante. En plus des investissements technologiques, la société a également grandi à l'échelle internationale grâce à des acquisitions en Espagne (Colplast) et en Allemagne (SIL, IMR-DE). »

«Je pense que les deux points forts de la société - dit Mauro Casales - sont la verticalisation – du groupe Ranger, par exemple, nous avons gardé la production de l'atelier de moules – et les compétences pour travailler sur une large gamme de polymères, à la fois thermoplastiques et thermodurcissables. La flexibilité maximale de production nous a par exemple permis de remporter le marché de la nouvelle Ferrari 488 GTB dont le pare-chocs avant sera

nostro importante cliente. Da questo punto di vista, siamo una delle poche aziende in Europa capace di fornire ai costruttori di automobili paraurti prodotti con la tecnologia che, per ragioni tecniche e di *design*, preferiscono».

Come accennato in precedenza, l'azienda ha già un'esperienza significativa con i cicli all'acqua, già applicati su componenti di auto Maserati - sia Quattroporte che Ghibli - per il cui utilizzo era stato progettato e installato il primo impianto di verniciatura robotizzata. I cicli all'acqua sono stati espressamente prescritti da Maserati, e le ottime prestazioni, ottenute da IMR sui componenti delle vetture citate, hanno convinto anche Ferrari a prevedere l'applicazione di questo tipo di prodotti, a basso impatto ambientale.

L'IMPIANTO

«Il nuovo impianto di verniciatura – riprende Mauro Casales – nasce da una duplice esigenza: soddisfare l'aumento di produzione – si pensi che solo per quanto riguarda Maserati, dal momento dell'installazione del primo impianto la produzione è passata da 100 a 150 vetture al giorno - e disporre di una maggiore flessibilità in termini di cicli applicati.

Dunque, all'ufficio tecnico di Tecnofirma sono state sottoposte le seguenti esigenze: sviluppare, sulla base dell'impianto preesistente (di fatto, si trattava di un'installazione ancora molto recente), un progetto che ci consentisse di aumentare almeno del 30% la produzione, implementando una zona specificamente dedicata all'applicazione dei primer. Inserire una fase isolata di preparazione/pulizia dei supporti. Utilizzare in modo efficiente gli spazi disponibili.

«Tra le nostre aziende - ci dice Giovanna Goi, di Tecnofirma - si è creata una sinergia positiva che ha consentito l'inserimento nell'impianto di alcune innovazioni, messe a punto grazie alla stretta collaborazione tra i nostri tecnici e Mauro Casales».

Il progetto di Tecnofirma (fig. 4) ha previsto l'installazione sopraelevata di una cabina di preparazione/pulizia delle superfici alla verniciatura (fig. 5); una nuova cabina d'applicazione robotizzata dedicata all'applicazione dei primer (fig. 6) e relativo forno; la ricollocazione della cabina per l'eventuale fiammatura (fig. 7), anche in questo caso posta in posizione sopraelevata; la sostanziale modifica del sistema di trasporto».

L'impianto originario, attrezzato con una moderna cabina d'applicazione dotata di 2 robot antropomorfi (figg. 8 e 8a), che inizialmente applicava sia il primer, sia la base colore, sia la finitura trasparente, ora viene utilizzato solo per applicare base colore e trasparente, poiché i primer sono applicati nella nuova cabina dedicata, sempre dotata di robot. Il nuovo *layout* generale dell'impianto, inoltre, permette la massima flessibilità di ciclo, nonostante l'incremento di capacità produttiva.

en polyuréthane, le pare-chocs arrière en SMC et les « jupes » imprimées en moulage par injection. Pour ces pièces, nous avons prévu un cycle de préparation qui prévoit l'application d'un primaire capable de rendre complètement homogènes les surfaces des pièces obtenues avec différents matériaux afin de simplifier les opérations de finition de notre important client. De ce point de vue, nous sommes l'une des rares entreprises en Europe capables de fournir les constructeurs automobiles en pare-chocs produits avec une technologie qui, pour des raisons techniques et de design, est celle qu'ils préfèrent ».

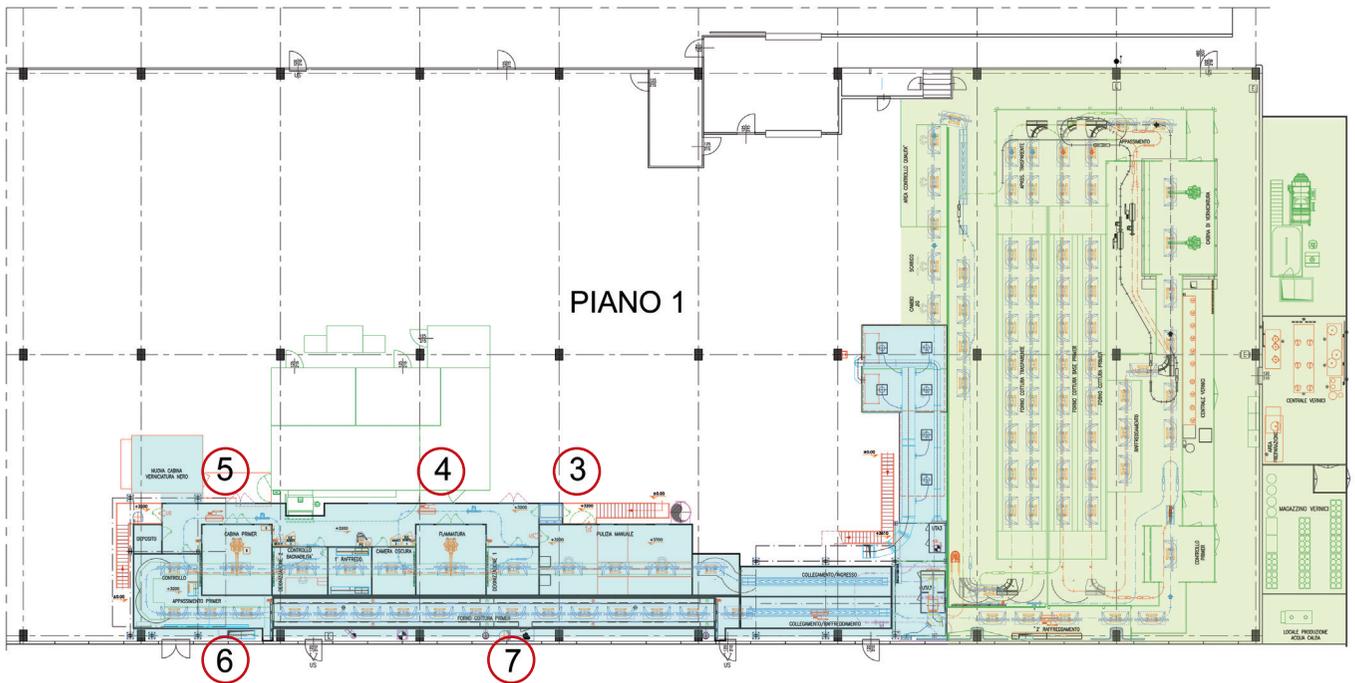
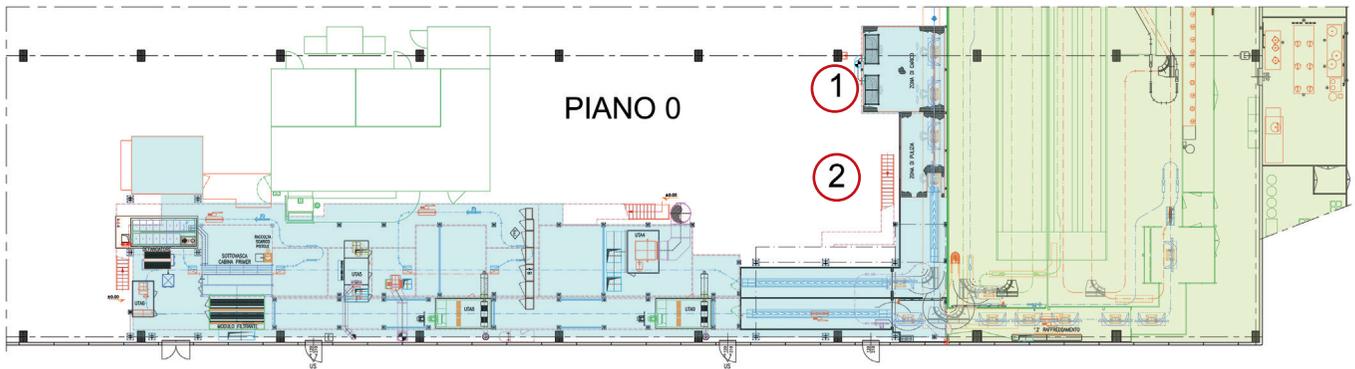
Comme mentionné précédemment, la société a déjà une expérience significative avec les cycles à l'eau, déjà appliqués aux composants des voitures Maserati – Quattroporte et Ghibli – pour lesquelles avait été conçue et installée la première installation de peinture robotisée. Les cycles à l'eau ont été spécialement prescrits par Maserati, et les excellentes performances obtenues par IMR sur les composants des voitures citées ont également convaincu Ferrari d'avoir recours à l'application de ce type de produits, respectueux de l'environnement.

L'INSTALLATION

« La nouvelle installation de peinture – reprend Mauro Casales – découle de deux exigences : répondre à l'augmentation de la production – penser que seulement à l'égard de Maserati, depuis la mise en place de la première installation, la production est passée de 100 à 150 voitures par jour – et disposer de plus de flexibilité en termes de cycles appliqués. Par conséquent, le bureau technique de Tecnofirma a subi les besoins suivants : développer, sur la base du système existant (en fait, il s'agissait d'une installation encore très récente), un projet permettant d'augmenter d'au moins 30 % la production, en mettant en œuvre une zone spécifiquement dédiée à l'application des apprêts. Insérer une phase isolée de préparation/nettoyage des supports. Utiliser efficacement les espaces disponibles.

« Entre nos usines - nous dit Giovanna Goi de Tecnofirma – ça va créer une synergie positive qui a permis l'insertion dans l'installation de quelques innovations, développées grâce à la collaboration entre nos techniciens et Mauro Casales. »

Le projet de Tecnofirma (fig. 4) a prévu l'installation surélevée d'une cabine de préparation/nettoyage des surfaces pour la peinture (fig. 5.) ; une nouvelle cabine d'application robotisée dédiée à l'application des apprêts (fig. 6) et son four ; le déplacement de la cabine pour l'éventuel flammage (fig. 7), dans ce cas également placé dans une position relevée ; le changement substantiel du système de transport ». L'installation d'origine, équipée d'une cabine



4 - Il progetto dell'impianto installato sulla base dell'impianto esistente, implementando la zona dedicata al lavaggio e all'applicazione del primer.

La conception du système installé sur la base de l'installation existante, la mise en œuvre de la zone dédiée au nettoyage et à l'application de l'apprêt.

LEGENDA:

In verde l'impianto esistente: dopo l'intervento impiantistico di Tecnofirma è dedicato esclusivamente all'applicazione ed essiccazione della base colorata e della finitura trasparente.

In azzurro il nuovo impianto progettato e installato da Tecnofirma, dedicato all'applicazione del primer.

LÉGENDE:

En vert l'installation existante: après l'intervention de Tecnofirma l'installation est dédiée uniquement à l'application et séchage de la base colorée et de la finition transparente .

En bleu la nouvelle installation conçue est installée par Tecnofirma, dédié à l'application du primaire.

PIANO 0

- 1 - zona di carico
- 2 - zona di pulizia salita al piano 1

ÉTAGE 0

- 1 - zone de chargement
- 2 - zone de nettoyage Monté au premier étage

PIANO 1

- 3 - cabina di pulizia / lavaggio
- 4 - flammatura
- 5 - cabina applicazione primer
- 6 - appassimento primer
- 7 - forno di essiccazione

ÉTAGE 1

- 3 - cabine de nettoyage/lavage
- 4 - flammage
- 5 - cabine pour l'application du primaire
- 6 - séchage du primaire
- 7 - four de séchage

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI VERNICIATURA PER PARTICOLARI IN PLASTICA

A CURA DELL'UFFICIO TECNICO DI TECNOFIRMA

L'impianto (layout nella pagina a lato) si sviluppa su 3 piani.

Al piano reparto (piano 0) vi sono 3 zone indipendenti di cui:

- area controllo/scarico
- area cambio jigs (conformatori)
- area carico e pulizia preliminare

L'area di pulizia preliminare con suolo umido e pressurizzata con aria climatizzata, è prevista sempre al piano reparto.

Linea primer

La linea completa si sviluppa:

- al piano reparto per servizi generali, gruppi di estrazione e altro
- al piano intermedio con posizionamento di tutte le zone operative (pulizia, flammatura, primer e forno)
- al piano superiore per posizionamento centrali di mandata aria

Note tecniche

La cabina di pulizia con suolo umido, climatizzata, è prevista per 2 operatori manuali.

Il soffiaggio automatico è effettuato con aria deionizzata

La cabina di flammatura con pezzi in "stop and go" è prevista con robot antropomorfo.

La cabina di controllo della bagnabilità è climatizzata.

La cabina per l'applicazione del primer è dotata di abbattimento ad umido tipo "Venturi" con doppio lavatore ad alta efficienza.

Il forno di essiccazione, con porte automatiche di ingresso/uscita dei pezzi, è previsto con ricircolo dell'aria filtrata e con 2 gruppi termo ventilanti. Il forno consente di avere regolazioni di temperatura indipendenti sia per la salita in temperatura sia per la zona centrale del forno.

Il raffreddamento dei particolari è previsto con aria filtrata e climatizzata.

Dopo il raffreddamento i manufatti possono essere convogliati allo scarico o proseguire per il ciclo completo di finitura.

Tutte le fasi del ciclo sono monitorate e controllate da sistema di supervisione in PLC.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE MISE EN PEINTURE POUR DES PIÈCES EN PLASTIQUES

PAR LE TECHNICIENS DE TECNOFIRMA

l'installation (le schema à coté) se developpe sur trois stage :

A l'étage 0 il ya:

- area chargement/déchargement
- area du changement jigs (gabarit de refroidissement)
- area chargement et prénettoyage

Area de prénettoyage avec sol humide et pressurisé avec air climatisé est prévu à l'étage 0

Ligne primaire

La ligne se developpe:

- étage 0 pour les services generales ,groupes d'extraction etc
- moyen étage ou il y a toutes les zones operatives (nettoyage, flamage,primaire et four)
- etage supérieur les installations pour le soufflage de l'air

Notes techniques

Cabine de nettoyage avec sol humide,

climatisé, prévu pour deux 2 exploitants manuels

Soufflage automatique avec air désionisée

Cabine de flamage avec pièces en "stop and go"

prévu avec un robot anthropomorphe

Cabine pour le control mouillabilité climatisé

Cabina à primaire avec reduction par voie humide

type "Venturi" avec double lavage à haute effcience

Four de séchage avec portes automatiques de

entrée/sortie prévu avec reciculation d'air filtrante

avec deux groupes thermo ventilés. Le four permet la

régulation de la temperature séparément soit pour la

montée soit pour la zone centrale du four

Refroidissement des détails avec air filtrante et

climatisé

Après le refroidissement les pièces peuvent aller

directement vers la zone de déchargement ou vers la

ligne de finition.

Toutes le phases du cycle sont surveillées et

contrôlées avec un système de supervision.



5 – La cabina di lavaggio innovativa: si basa su un nuovo concetto, a secco, effettuato da una pre-pulizia manuale con una sostanza alcolica e dall'utilizzo di un getto d'aria controllato.

L'innovante cabine de lavage : elle repose sur un nouveau concept, à sec, effectué par un pré-nettoyage avec une substance alcoolisée et par l'utilisation d'un jet d'air contrôlé.



6 – Applicazione del primer nella nuova cabina robotizzata.
Application du primaire dans la nouvelle cabine robotisée.



7 – La cabina di flammatura, già nell'impianto originario, ricollocata nel nuovo layout.
La cabine de flammage, déjà dans l'installation d'origine, a été déplacée dans la nouvelle conception.



8 e 8a – La cabina di applicazione della base colorata e della finitura trasparente, è dotata di 2 robot ed è parte dell'impianto originario.
La cabine d'application de la base colorée et de la finition transparente est équipée de deux robots et fait partie de l'installation d'origine.



«Infatti - ci spiega Mauro Casales - possiamo applicare, a seconda della commessa del cliente:

- solo primer
- il ciclo completo, costituito da primer, base colore e trasparente (il ciclo tipico a "triplo strato" per l'industria automobilistica)
- solo base colore e trasparente su pezzi già verniciati e seppiati che vengono riverniciati per ottenere l'effetto "perlato"».

IL CICLO DI VERNICIATURA

I telai portapezzi caricati (fig. 9) – nel caso di paraurti, normalmente l'anteriore e il posteriore - dotati di codice di riferimento collegato al telaio di ciascun modello di auto – entrano innanzitutto nell'innovativa cabina di preparazione e pulizia delle superfici. «Abbiamo discusso a lungo con Tecnofirma sulla tecnologia da utilizzare per le delicate fasi di preparazione delle superfici – prosegue Mauro Casales – per esempio se utilizzare o meno sistemi detergenti a base acquosa a spruzzo. Per motivi prevalentemente tecnici e organizzativi, questo sistema è stato accantonato: per esempio, sui telai abbiamo contemporaneamente un paraurti in posizione superiore e uno inferiore, quindi è logico che si possa "inquinare" quello inferiore per lo sgocciolamento di quello situato sopra; abbiamo pezzi pre-assemblati con adesivi che devono essere verniciati insieme, ma sono separati nelle successive fasi di montaggio, in questo caso il lavaggio a spruzzo avrebbe richiesto una fase di asciugatura a bassa temperatura

*9 – Nell'area di carico i telai portapezzi caricati con minigonne.
Dans la zone de chargement des cadres porte-pièces chargés avec des jupes.*

*10 – L'operatore in fase di pulizia con il panno imbevuto e con il getto d'aria controllato.
L'opérateur lors de l'étape de nettoyage avec le tissu imbibé avec le jet d'air contrôlé.*

*11 – Il forno di essiccazione posizionato in modo da costruire una sorta di "circuit ad anello".
Le four de séchage positionné de manière à construire une sorte de « circuit en boucle ».*

*12 – La lucidatura con paste abrasive.
Le polissage avec de la pâte abrasive.*

*13 – Il montaggio avviene sia utilizzando macchine automatizzate che manualmente.
Le montage est effectué manuellement ou en utilisant des machines automatisées.*

*14 – L'ultima fase di controllo.
La dernière phase de contrôle.*

d'applicazione moderna avec deux robots anthropomorphes (fig. 8 et 8a), appliquait initialement le primaire, la couleur de base et la finition transparente. Elle est maintenant uniquement utilisée pour appliquer la couleur de base et la finition transparente étant donné que les primaires sont appliqués dans la nouvelle cabine dédiée, toujours équipées de robots. La nouvelle configuration du système permet en outre une flexibilité maximale du cycle, en dépit de l'augmentation des capacités de production.

« En effet – nous explique Mauro Casales – nous pouvons appliquer, en fonction de la commande du client :

- seulement le primaire
- le cycle complet, composé du primaire, de la base couleur et transparente (le cycle typique à « triple couche » pour l'industrie automobile)
- seule la base couleur et transparente sur les pièces déjà peintes et sépia qui sont de nouveau peintes pour obtenir l'effet « perlé ».

LE CYCLE DE PEINTURE

Les cadres porte-pièces chargés (fig. 9) – dans le cas de pare-chocs, normalement l'avant et l'arrière – avec un code de référence fixé au châssis de chaque modèle de voiture – entrent d'abord dans l'innovante cabine de préparation et de nettoyage des surfaces.

« Nous avons longuement discuté avec l'ingénieur de l'usine de la technologie à utiliser pour les étapes délicates de préparation des surfaces – poursuit Mauro Casales – par exemple s'il



incompatibile con i tempi di processo. Dunque, abbiamo deciso per una cabina di preparazione e lavaggio con le stesse caratteristiche in termini di ricambi di aria e controllo di umidità (molto importante per il controllo dell'elettrostaticità della plastica) di una cabina di verniciatura, definendone le caratteristiche anche con il supporto dei tecnici di FCA. Oggi l'operatore (fig. 10) pulisce manualmente le superfici con un panno imbevuto con una soluzione alcolica, usando un getto di aria controllata. I pezzi proseguono all'interno della cabina di fiammatura (ricollocata nel nuovo *layout*) e raggiungono la cabina di verniciatura per l'applicazione robotizzata del primer, che viene essiccato di seguito nel nuovo forno.

«In questo momento applichiamo un primer all'acqua monocoloro, un grigio "perla", sia nel caso di pezzi da finire con colori scuri, sia chiari – interviene Mauro Casales – ma stiamo studiando con i nostri fornitori di abbinare colori chiari alle finiture chiare e più scuri per i neri e i blu. I pezzi che devono essere consegnati solo primerizzati – così ci viene richiesto, per esempio, da alcuni clienti tedeschi – sono scaricati dalla linea a questo punto. Gli altri, invece, sono diretti alla cabina preesistente – che con il forno d'essiccazione (fig. 11 - ad aria calda a 95 °C) costituisce una sorta di "circuitto ad anello" - dove viene applicata la base colore (effettua un unico passaggio nel forno) e la finitura traspa-

faut oui ou non utiliser des systèmes de nettoyage par pulvérisation à base d'eau. Pour des raisons principalement techniques et organisationnelles, ce système a été mis de côté : par exemple, sur les cadres, nous avons simultanément un pare-chocs en position supérieure et un en position inférieure, il est donc logique que le pare-chocs inférieur puisse être « pollué » par les gouttes provenant du pare-chocs supérieur ; nous avons des pièces pré-assemblées avec des adhésifs qui doivent être peintes ensemble, mais sont séparées dans les étapes ultérieures de montage, dans ce cas, le lavage par aspersion aurait exigé une étape de séchage à basse température incompatible avec les temps de traitement.

Par conséquent, nous nous sommes décidés pour une cabine de préparation et de lavage avec les mêmes caractéristiques en termes renouvellement d'air et de contrôle de l'humidité (très importants pour le contrôle de l'électricité statique du plastique) qu'une cabine de peinture, en définissant ses caractéristiques également avec le soutien des techniciens de FCA. Aujourd'hui, l'opérateur (fig. 10) nettoie manuellement les surfaces avec un chiffon imbibé d'une solution à base d'alcool, en utilisant un jet d'air contrôlé. »

Les pièces continuent à l'intérieur de la cabine de flammage (dont l'emplacement a changé dans la nouvelle configuration) et atteignent la cabine de

rente (doppio passaggio nel forno d'essiccazione). Il processo è interamente controllato da PLC, che registra tutti i dati e verifica la validazione dei singoli pezzi». La produzione termina con la lucidatura con paste abrasive (fig. 12), le varie attività di montaggio e incollaggi (dai sensori per il parcheggio alle mascherine, ad esempio, fig. 13) e i controlli (fig. 14).

CONCLUSIONI

Anche nell'industria automobilistica, come nell'industria generale, la flessibilità, che consente di "personalizzare" al massimo la produzione, è la tendenza più diffusa. L'orientamento comune è l'utilizzo di elevata tecnologia automatizzata che trasformi attività quasi "artigianali" in produzioni industriali, anche se il concetto di "serialità" si è ormai completamente trasformato. Soprattutto nei mercati del lusso l'estremizzazione della personalizzazione ha la necessità di essere controllata per ottenere prodotti qualitativamente costanti. Lo sviluppo e completamento dell'impianto di verniciatura di IMR, progettato e installato da Tecnofirma, ha raggiunto il risultato richiesto dall'azienda: aumento di produttività, controllo di qualità, flessibilità, ottenuti con un accurato utilizzo delle migliori soluzioni attualmente disponibili.

peinture pour l'application robotisée du primaire qui est ensuite polymérisé dans le nouveau four.

« Actuellement, nous appliquons un primaire uni à base d'eau, un gris « perle », tant pour les pièces de finition sombre ou claire – intervient Mauro Casales – mais nous travaillons avec nos fournisseurs afin d'associer les couleurs claires aux finitions claires et les couleurs telles que le noir et le bleu à des finitions plus sombres.

Les pièces qui doivent être livrées seulement polymérisées – comme le demandent par exemple certains clients allemands – sont déchargées de la ligne à cet instant. Les autres, cependant, sont dirigées vers la cabine existante – qui, avec le four de séchage (fig. 11 – à air chaud à 95 °C) constitue une sorte de « circuit en boucle » – où est appliquée la couleur de base (elle effectue un passage unique dans le four) et la finition transparente (double passage dans le four de séchage).

Le procédé est entièrement contrôlé par le PLC qui enregistre toutes les données et vérifie la validation des pièces individuelles ».

La production se termine par le polissage à la pâte abrasive (fig. 12), les différentes activités de montage et de collage (des capteurs de stationnement aux masques, par exemple, fig. 13) et les contrôles (fig. 14).

CONCLUSIONS

Même dans l'industrie automobile, comme dans l'industrie générale, la flexibilité qui permet de « personnaliser » au maximum la production, la tendance est plus répandue. L'approche commune est l'utilisation de la technologie hautement automatisée qui transforme l'activité quasiment « artisanale » en production industrielle, concept de « série » désormais entièrement transformé. Surtout dans les marchés de luxe, la personnalisation extrême nécessite d'être contrôlée afin d'obtenir des produits de qualité constante. Le développement et l'achèvement de l'installation de mise en peinture d'IMR, conçue et installée par Tecnofirma, a atteint le résultat souhaité par l'entreprise : augmentation de la productivité, contrôle de la qualité, flexibilité, obtenus avec une utilisation précise des meilleures solutions actuellement disponibles.