

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria meccanica

***Relazione per la prova finale
«Studio di un nuovo sistema per
l'accoppiamento di profili strutturali
su linee ad alte prestazioni»***

Tutor universitario: Prof. Ghiotti Andrea

Laureando: Facin Denis

Padova, 24/11/2022



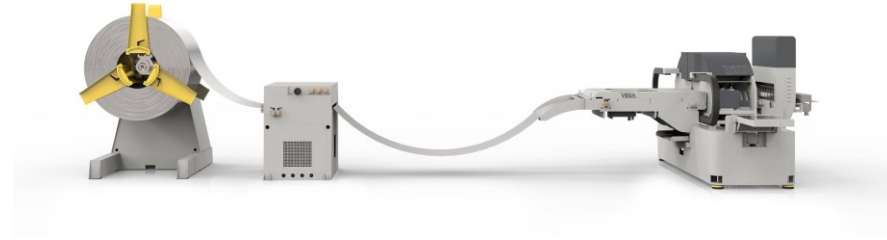
Dallan S.p.a nasce nel 1978, fondata dall'ing. Sergio Dallan.

È composta da un insieme di aziende, un tempo indipendenti tra loro, ma dal 2013 agglomerate nella stessa:

- Dalcos : produzione di punzonatrici per nastri e sistemi di pre-lavorazione della lamiera.
- Simeoni s.r.l. : produzione di rulli di profilatura e stampi.
- Elda s.r.l. : produzione di sistemi per l'automazione e software.
- Ada s.r.l. : produzione di sistemi di imballaggio e confezionamento di profili.

La collaborazione di queste realtà è volta alla progettazione, produzione e installazione di linee automatizzate per la profilatura, punzonatura e taglio laser di prodotti in lamiera metallica a partire da coils.

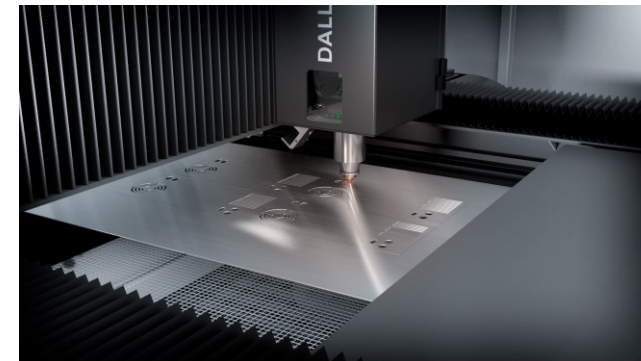
- Macchine punzonatrici da coil →



- Macchine profilatrici e sistemi di imballo →



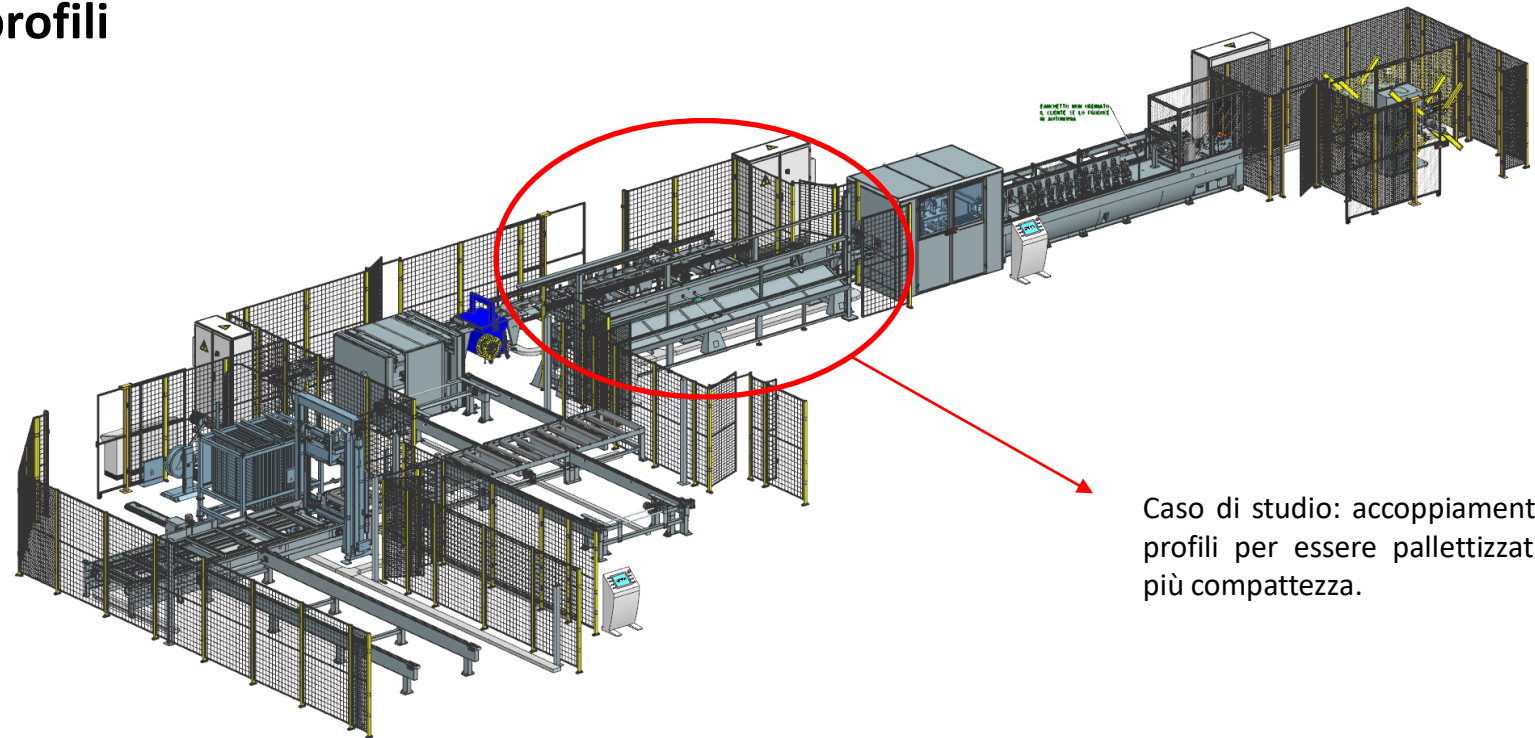
- Sistemi di taglio laser →



- Studio della soluzione attuale del sistema volto all'accoppiamento di profili metallici per cartongesso in una linea di produzione.
- Analisi di alcune soluzioni adottate dalla concorrenza.
- Sviluppo e progettazione di una nuova sistema sperimentale di accoppiamento profili. (Le fasi di sviluppo e modellazione dei componenti del sistema sono state svolte nel software di disegno 3D "Siemens NX")
- Introduzione della soluzione nella linea di produzione completa.

Una linea di produzione completa può essere divisa nelle seguenti macro aree:

- Apso svolgi lamiera
- Gruppo combi
- Cesoia
- **Sistema accoppiamento profili**
- Sistema pallettizzatore
- Sistema di reggiatura
- Sistema di espulsione



Caso di studio: accoppiamento dei profili per essere pallettizzati con più compattezza.

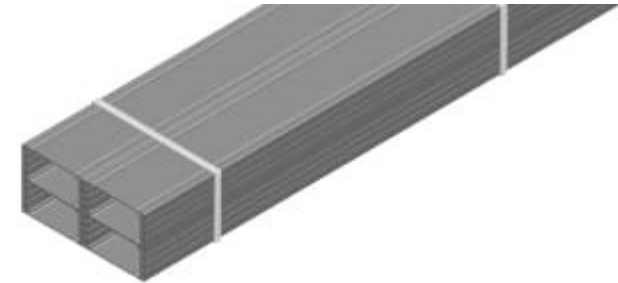
La soluzione attuale prevede:

- Sistema di nastri trasportatori inclinati e motorizzati dove i profili scorrono.
- Piastre metallica motorizzate con diversa conformazione a seconda del profilo da accoppiare.
- Profili accoppiati sfruttando l'inclinazione dei nastri e la conformazione delle piastre.



Questa soluzione presenta dei limiti, ridotti notevolmente negli anni di esperienza ma in parte ancora presenti, ovvero:

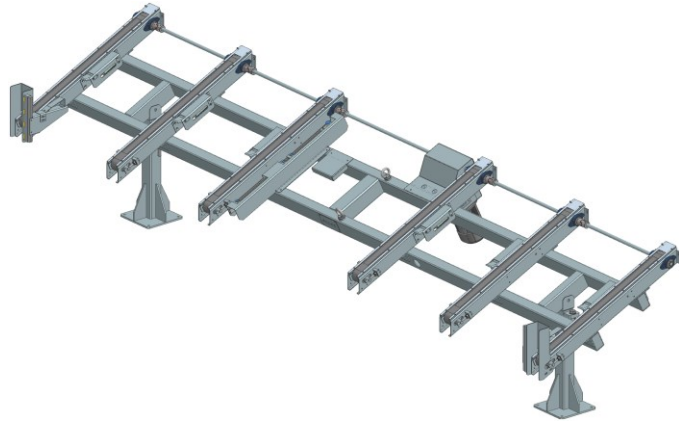
- Alta rumorosità del sistema dovuta alla collisione dei profili metallici prima dell'accoppiamento.
- Possibilità di ammaccamento quando i profili entrano in collisione.
- Difficoltà ad accoppiare una serie di profili strutturali che presentano dimensioni di base e altezza simili.



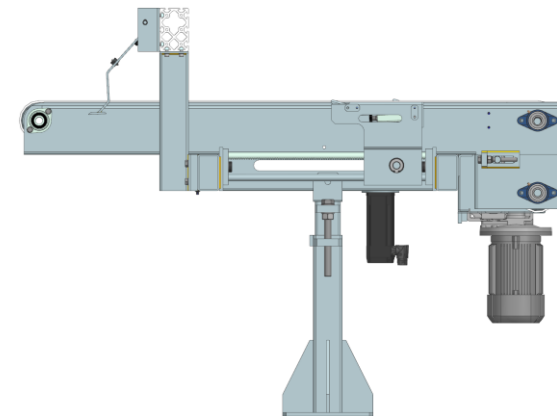
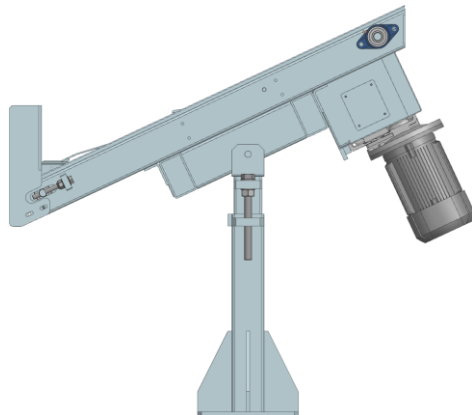
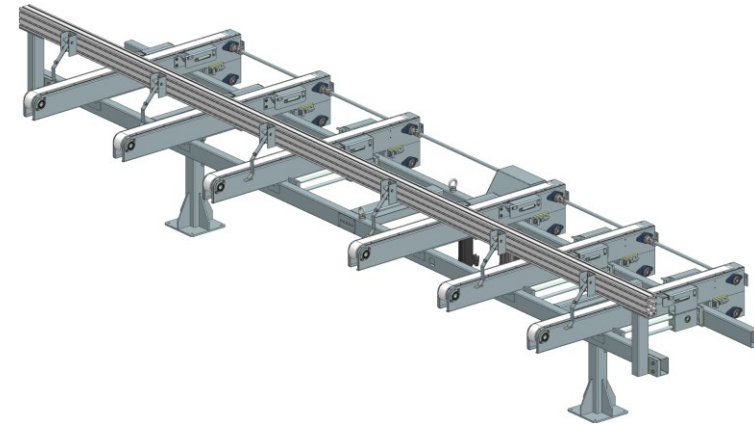
Con l'ausilio di un confronto con progettisti meccanici esperti e conoscenti la politica di progettazione interna all'azienda, si è deciso di procedere nel seguente metodo:

- Trasportatori resi orizzontali, non più inclinati come in precedenza in quanto non è necessario sfruttare l'inclinazione per l'accoppiamento.
- Allungamento dei nastri trasportatori.
- Aggiunta di un secondo cadenzatore in modo da ottenere una giusta distanza per l'accoppiamento dei profili che scorrono nel nastro trasportatore.
- Implementazione di una struttura di sostegno a cui fissare un sistema di leve mobili che andranno a compiere l'accoppiamento.

Soluzione attuale



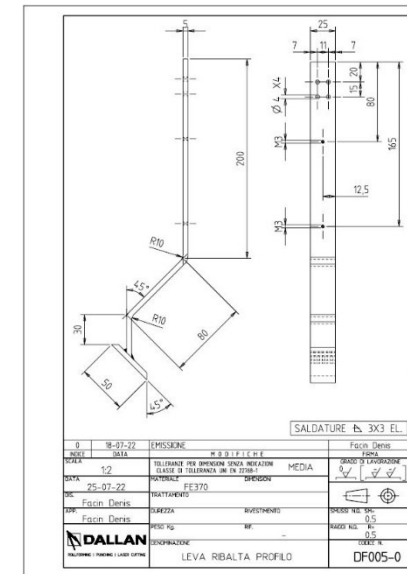
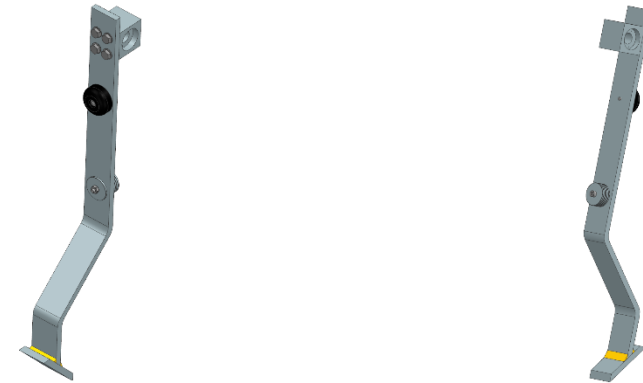
Nuova proposta



Per compiere l'accoppiamento tra due profili è stata modellata una leva in materiale Fe370, il quale si è notato con gli anni di esperienza non influenzi il profilo metallico ammaccandolo o strisciandolo.

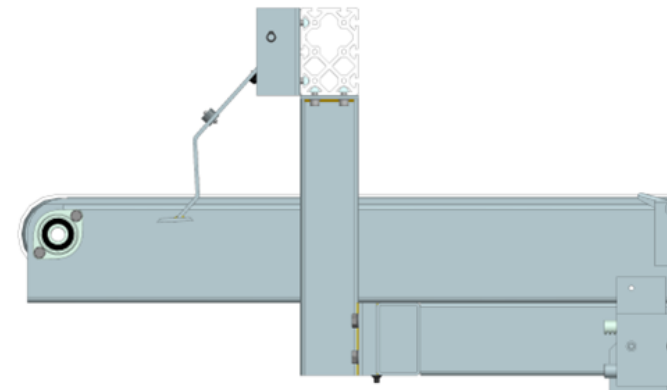
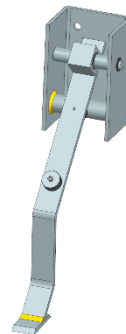
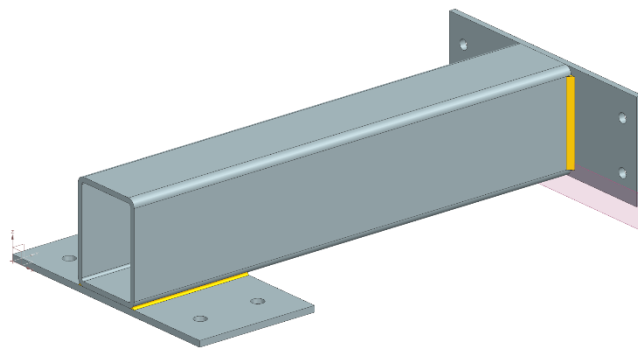
Partendo da un modello 3D inizialmente grezzo, all'avanzare dello sviluppo si sono affinati gli angoli di deformazione relativi alle pieghe e la larghezza della leva.

Con la conformazione ottenuta la leva dovrebbe essere movimentata dall'avanzare del primo profilo, agganciandolo nel dorso attuando l'accoppiamento con il successivo.

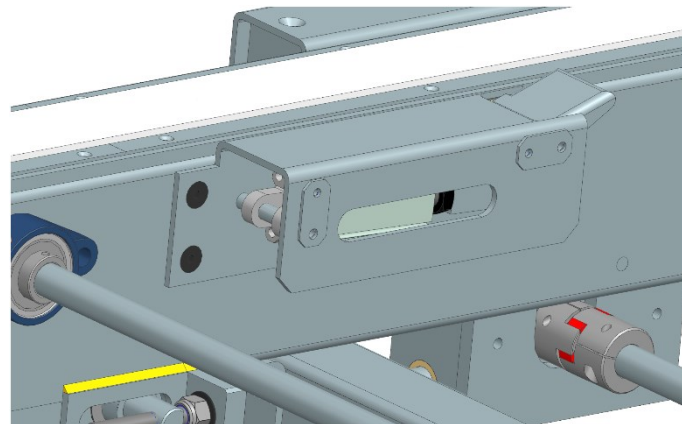


Nel sistema di leve non è necessaria alcuna motorizzazione, è quindi stato implementato un sistema che sostenesse tali leve permettendole il movimento attorno ad un fulcro.

- Scelta dell'estruso (in alluminio) da un catalogo di commercio: con la presenza di molti incavi è possibile fissare molte strutture ad esso.
- Modellazione del tubo di sostegno tra telaio portante ed estruso.
- Modellazione lamiera a «C» con un perno fungesse da fulcro, dove alle leve era permessa la rotazione.



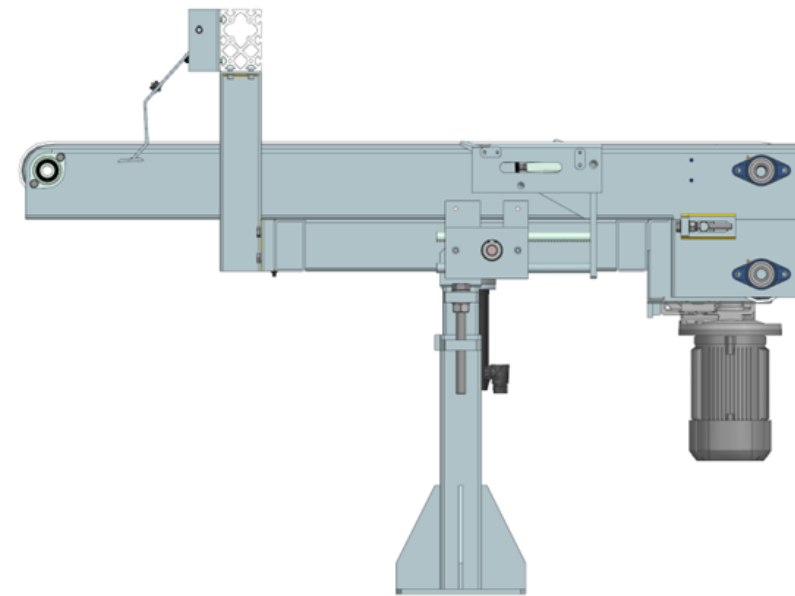
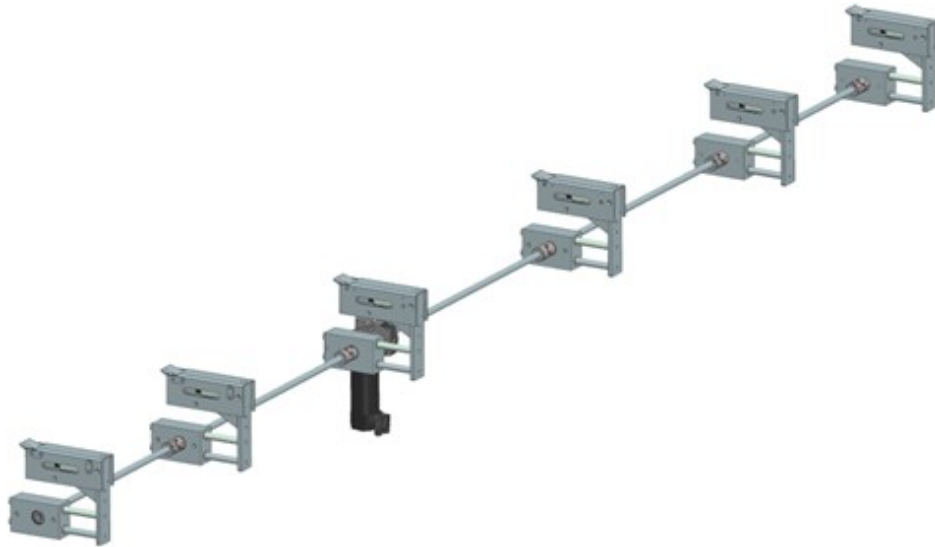
Il sistema è composto da un cilindro pneumatico collegato ad una lamiera metallica, essi sono contenuti in un piegato di ricoprimento. Ha la funzione di bloccare l'avanzamento del profilo. Nel caso attuale è necessario avere solo un cadenzatore.



Nella soluzione riprogettata dovrà esserne aggiunto un altro in modo da creare uno spazio tra i due profili prima dell'accoppiamento. Lo spazio varia a seconda delle misure di base e altezza relative al profilo metallico.

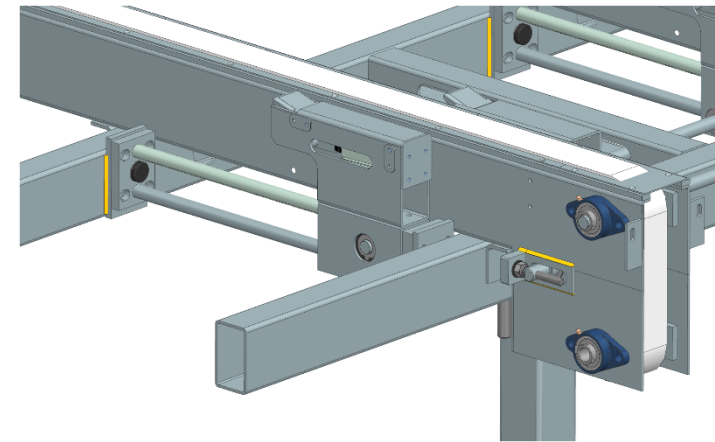
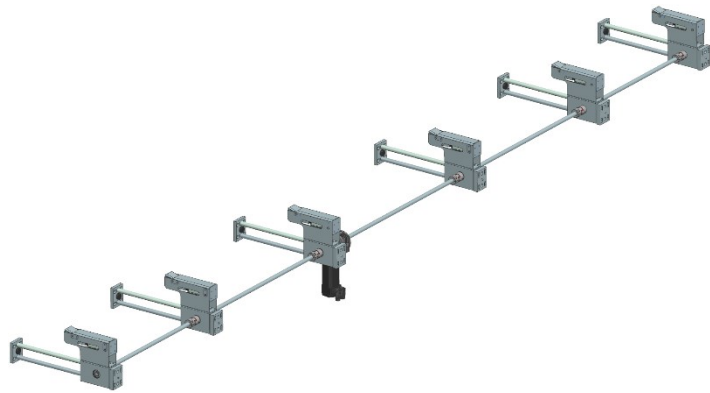
Un cadenzatore rimane fisso, mentre uno deve essere motorizzato per compiere una corsa operativa.

Il sistema di cadenzatori mobili viene comandato da un motore brushless che tramite alberi di trasmissione, giunti e ingranaggi permette una corsa massima relativa alla lunghezza di asta e cremagliera poste nel blocchetto di movimentazione.



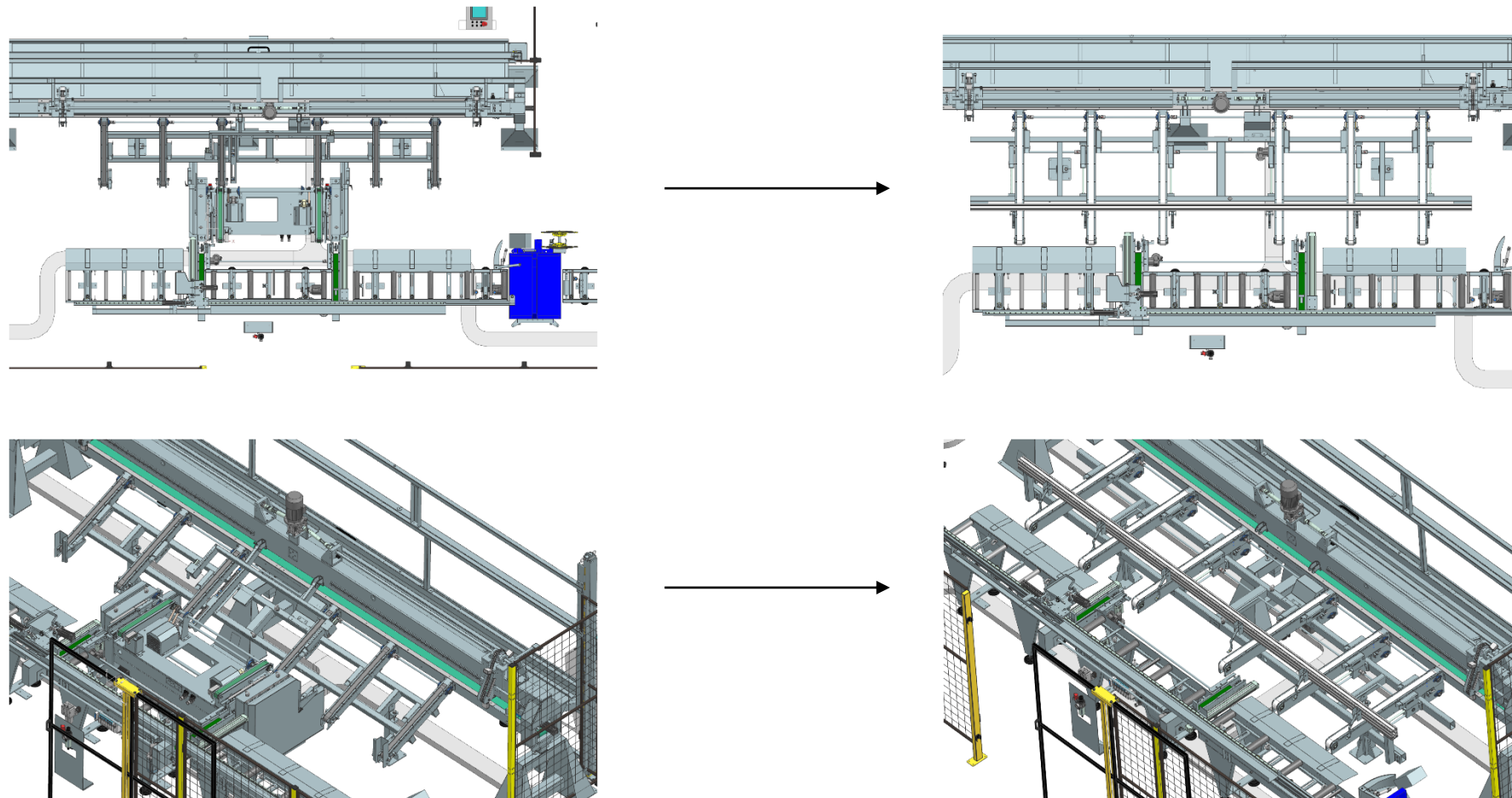
Questa soluzione aveva un limite, ovvero la poca corsa disponibile del cadenzatore mobile e quindi l'impossibilità di far accoppiare tutte le forme di profilo.

Per ovviare al problema riscontrato è stata adottata la seguente soluzione: asta e cremagliera di movimentazione sono state fissate al telaio di sostegno dei trasportatori. La traslazione viene comandata dal motore brushless che in questo caso si muove solidale con il blocchetto di movimentazione.



La corsa operativa diventa molto più ampia rispetto al caso precedente.
Per compensare al movimento del motore è stata aumentata la sezione degli alberi di trasmissione in quanto le sollecitazioni ricevute sono maggiori.

Con l'introduzione della nuova soluzione di accoppiamento nella linea di produzione completa non è più necessaria la parte contenente le piastre. Si è quindi alleggerita la linea andando a rimuovere una sezione contenente molti componenti che potrebbe far ridurre i costi di realizzazione.



Il progetto svolto ha avuto lo scopo di introdurre un nuovo sistema che portasse migliorie ad una linea produttiva. Le possibilità realizzative di quanto implementato nel software 3D sono ancora relativamente basse in quanto si dovrebbero introdurre delle prove pratiche sperimentali verificandone l'effettiva funzionalità, per essere adottata come soluzione applicativa assoluta all'interno dell'azienda.