



CREAZIONE LINEA LEAN MONTAGGIO GRU PER SPAZI CONFINATI





I responsabili del progetto: Donald e Walter di Genesi

DA DOVE SIAMO PARTITI:

Tra Aprile e Maggio 2023, con l'Ing. Marco Sala, abbiamo iniziato a definire un progetto per rendere più efficiente e snello il montaggio di tutta la nuova gamma Genesi degli spazi confinati.

PRODURRE UN PEZZO ALLA VOLTA SIGNIFICA AVER OTTIMIZZATO TUTTO IL PROCESSO, DALLA PRIMA ALL'ULTIMA FASE ED ESSERE RIUSCITI, DUNQUE, AD ELIMINARE SIA LE ATTESE CHE I WIP (WORK IN PROCESS).

Questa è la filosofia che abbiamo adottato per ogni singola postazione legata al montaggio delle gruette.

Nel primo incontro ci è stato spiegato il metodo Lean che avremmo utilizzato per poter analizzare il flusso, individuare sprechi e definire i miglioramenti necessari.

Seguendo le indicazioni abbiamo girato tre video di montaggio dei vari dispositivi per definire il punto di partenza, ci siamo poi ritrovati con Marco Sala che ci ha spiegato come eseguire la scomposizione delle fasi e come definire i progetti di miglioramento.

MACRO FASE	N° operaz.	Descrizione operazione	Durata (sec)	Tempo di inizio fase (sec)	Tempo fine fase (min)	Tempo fine fase (sec)	Miglioramento
Movimento	1	Prelievo base e tubo	9	0	0	9	
Movimento	2	Gestione pistola silicone	27	9	0	36	
Montaggio	3	Siliconatura	46	36	1	22	
Montaggio	4	Inserimento cuffia PVC nella base	24	82	1	46	
Movimento	5	Prelievo avvitatore	12	106	1	58	
Montaggio	6	Rivettatura per fissaggio tubo PVC nella base	44	118	2	42	
Movimento	7	Pulizia con aria compressa base	28	162	3	10	
Movimento	8	Prelievo tappo e cavetto	20	190	3	30	
Anomalia	9	Molatura tappo per entrata tubo PVC	40	210	4	10	
Montaggio	10	Assemblaggio leppo su base e fissaggio con rivetto	45	250	4	55	
Movimento	11	Prelievo cartelle/etichette	94	295	6	29	
Movimento	12	Prelievo in magazzino per ricarica etichette Kanban	335	389	12	4	
Movimento	13	Prelievo TAG	20	724	12	24	
Movimento	14	Andare in ufficio da Donald per registrare S/N comm relativo ODP	39	744	13	3	
Montaggio	15	Compilazione ETI-DAT con S/N, nome prodotto e data di produzione	41	783	13	44	
Movimento	16	Andare al mio PC per registrare TAG	20	824	14	4	
Anomalia	17	Registrazione TAG da CMMS non riuscita	55	844	14	59	
Movimento	18	Ritorno alla postazione di montaggio	11	899	15	10	
Montaggio	19	Etichettatura base	131	910	17	21	
Movimento	20	Prelievo etichette trasparenti di copertura	20	1041	17	41	
Montaggio	21	Etichettatura con etichette trasparenti	67	1061	18	48	
Movimento	22	Sistema etichette trasparenti al loro posto	25	1128	19	13	
Montaggio	23	Prelievo avvitatore e montò punta M12	8	1153	19	21	
Montaggio	24	Foratura base	24	1161	19	45	
Movimento	25	Pulizia base da trucioli	33	1185	20	18	
Montaggio	26	Siliconatura parte superiore base	73	1218	21	31	
	27		-1291	1291			

Il video è stato quindi suddiviso indicando i tempi per ogni attività, ogni singolo movimento, fase di montaggio, sopra lavorazione e anomalia. È stato un lavoro impegnativo, ma ci ha fatto capire quanto grande era il margine di miglioramento!

Conclusa l'analisi, ci siamo incontrati di nuovo con Marco Sala per capire/definire i possibili miglioramenti e le varie soluzioni per rendere il più possibile snella la produzione dei dispositivi.

Dal confronto sono emerse numerose esigenze:

- Definire lo spazio necessario per il reparto montaggio gru (materiale da montare su pallet, tavolo montaggio, magazzino componenti a kanban, materiale da imballo, spazio per pallet prodotti finiti)
- Definire ubicazione dell'area montaggio gru in reparto, spostamento macchina mascherine e reparto revisioni
- Definire le attrezzature e gli impianti necessari per tavolo di montaggio: avvitatore con copia controllata (calcolare N/m), avvitatore piccolo per brugole, rivettatrice ad aria, pistola silicone, utensili vari, bidone
- Creare un layout banco di montaggio: definire codici da tenere vicini all'operatore, materiale necessario (cassette, rulliere) e di conseguenza acquisti necessari
- Valutare attrezzatura per montaggio gru (sostegno rotante)
- Tablet per: gestione tag (come per i montatori), ODP, prelievi, sequenza di montaggio e disegno tecnico
- Emettere bar code e seriale con ODP con numero progressivo
- Valutare registrazione automatica tag
- Scarico magazzino area montaggio dell'intera distinta con codice padre
- Dispenser per grasso in sostituzione a tubetto
- Valutare alternativa per pulizia mani prima dell'incollaggio degli adesivi
- Creare distinta visuale su carrello per evitare errori/dimenticanze

RICHIESTE PER RICERCA e SVILUPPO:

- Eliminare boccole o valutare nuova colla
- Eliminare tappi sullo scatolato
- Ridurre a 2 le viti di blocco dei tappi in plastica sullo sfilo del braccio
- Unica etichetta da emettere con ODP oppure avere rotoli etichette a kanban
- Eliminare adesivi trasparenti o ridurre il numero
- Eliminare tappi rotondi laterali
- Trovare tappi idonei per chiusura base
- Mettere etichette nel tappo della base
- Plastica base con cuffia e fori

PRIMO PASSO: BANCHETTO A KANBAN PER ASSEMBLAGGIO TESTE GRU, TAPPI BASI, CAVETTI e PIN CON LEVETTA

In questa postazione Kanban abbiamo pensato di produrre i seguenti articoli:

- 118-3001-15 (testa gru per SC6, SC12, SC3 e SC6F)
- 118-3005-15 (testa gru per SCPH)
- 118-3002-10 (supporto sistema anticaduta SC6 e SC12)
- 118-3005-09 (supporto doppio opzionale SCPH)
- 661-2023-0001 (perno Kipp con levetta da 160)
- 661-2023-0002 (perno Kipp con levetta da 130)
- GNSSC-TAP-77
- GNSSC-TAP-103

Per questa postazione Kanban abbiamo pensato ad un banchetto fatto ad L, con le rulliere, dove collocare tutte le scatole con i vari componenti.

Le misure delle scatole che abbiamo definito per questa postazione sono le seguenti:

- 23X15X13 19 pz. X 2
- 30X20X15 11 pz. X 2
- 45X30X18 5 pz. X 2
- 60X36X20 4 pz. X 2

(profondità x larghezza x altezza)



Per ogni articolo abbiamo posizionato la doppia cassetta come da metodo Kanban di riapprovvigionamento.

Questa prima postazione, calcolando il numero delle cassette che servono, misura indicativamente di 1400x1400.

Anche se l'assemblaggio di questi articoli è molto semplice e intuitivo, sono state scritte delle procedure di montaggio creando una manuale e nella parte alta degli scaffali sono state esposte le schede tecniche di ogni prodotto.

L'attrezzatura utilizzata in questa postazione:

- Avvitatore ad aria compressa con coppia adeguata
- Rivettatrice ad aria compressa
- Inserto a brugola da 3
- Inserto a brugola da 4
- Inserto a brugola da 10
- Inserto esagonale da 19
- Inserto esagonale da 10
- Martello di legno (per inserimento bronzina nella ruota)

SECONDO PASSO: BANCHETTO A KANBAN PER ASSEMBLAGGIO BASI, ADAORI, ADATTATORI PER RETRATTILI e SCTY

In questa postazione sono montate **tutte le basi**, gli ADAORI, la flangia AFSCPH, gli adattatori per retrattili e le SCTY.

Questo tipo di prodotti sono voluminosi, perciò abbiamo deciso che le carpenterie inox delle basi, le pressofusioni delle SCTY e gli adattatori zincati siano stoccati su bancali o ceste mobili, comunque a portata di mano (possibilmente ad altezza uomo) dell'operatore in fase di assemblaggio.

Per questa postazione Kanban abbiamo pensato ad un banchetto dritto con piano di lavoro rotante regolabile in altezza e le solite rulliere, dove ci saranno tutte le scatole con i vari componenti. Le misure delle scatole che abbiamo valutato per questa postazione sono le seguenti:

- 23X15X13 48 pz. X 2
- 30X20X15 27 pz. X 2
- 45X30X18 3 pz. X 2
- 60X36X20 8 pz. X 2
- distributore etichette adesive (28 posti)

(profondità x larghezza x altezza)

La lunghezza di questa postazione, calcolando il numero delle cassette che servono, è indicativamente di 6000 mm.

Anche qui sono state create delle procedure di montaggio creando un manuale ed esposte le schede tecniche di ogni prodotto.

L'attrezzatura necessaria per questa postazione è:

- Avvitatore ad aria compressa con coppia adeguata
- Rivettatrice ad aria compressa
- Inserto a brugola da 3
- Inserto esagonale da 17, 19, 24 e 36
- Pistola per colla per basi ad aria compressa

TERZO PASSO (IL PIU' IMPORTANTE!): BANCHETTO A KANBAN PER ASSEMBLAGGIO PALI, BRACCI e PROLUNGHE

In questa postazione, la più ampia, si effettua l'assemblaggio dei bracci gru, dei pali e delle prolunghe.

Questi articoli sono voluminosi e ingombranti, perciò abbiamo deciso che tutti gli ottagonali anodizzati e i perni dei pali argentati siano tutti stoccati su dei bancali o delle ceste mobili sempre e comunque a portata di mano (possibilmente ad altezza uomo) dell'operatore in fase di assemblaggio.

In questa zona verranno montati i seguenti prodotti:

- 118-3001-0700 (gru SC3)
- 118-3002-0701 (braccio SC12)
- 118-3003-0701 (braccio SC6)
- 118-3004-0700 (gru SC6F)
- 118-3005-0700 (braccio SCPH)
- 118-3002-1200 (palo SC12)
- 118-3003-1200 (palo SC6)
- 118-3005-0800 (palo SCPH)
- 118-3001-0500 (prolunga SC3)
- 118-3001-0600 (prolunga SC3)
- 118-3002-0600 (prolunga SC12)

I codici ingombranti che non staranno sulle rulliere dei banchetti occuperanno circa 40 posti pallet. Perciò tutta la scaffalatura già presente in zona mascherine servirà tutta.

Tra le due scaffalature, invece, ci saranno tutte le postazioni kanban di montaggio.

Per questa postazione Kanban abbiamo pensato a delle rulliere fatte a C con piano di lavoro al centro rotante (in modo da poter girare la gru durante il montaggio).

Le misure delle scatole che abbiamo valutato per questa postazione sono le seguenti:

- 23X15X13 38 pz. X 2
- 30X20X15 17 pz. X 2
- 45X30X18 17 pz. X 2
- 60X36X20 7 pz. X 2
- distributore etichette adesive (12 posti)

(profondità x larghezza x altezza)



La grandezza di questa postazione, calcolando il numero delle cassette che servono, si stima indicativamente di 1900x1900x1900 mm.

Tutti gli articoli prodotti in questa postazione, una volta terminati, vanno messi su di un carrellino per poi essere portati nella zona di confezionamento, dove verranno inscatolati e poi portati a magazzino.

L'attrezzatura necessaria per questa postazione è:

- Avvitatore ad aria compressa con coppia adeguata
- Rivettatrice ad aria compressa
- Inserto a brugola da 2, 3, 4, 6, 8 e 10
- Inserto esagonale da 13, 17 e 19
- Pistola ad aria compressa per sigillare adattatori in plastica
- Martello in legno
- Colla vinilica
- Attack

QUARTO PASSO: POSTAZIONE DI CONFEZIONAMENTO e IMBALLO DI TUTTI I PRODOTTI LEGATI AGLI SPAZI CONFINATI

Una volta effettuato il montaggio dei pezzi, vengono portati nella zona di imballo/confezionamento. Questa postazione sarà sempre approvvigionata di:

- nastro adesivo trasparente (x scatole bianche)
- etichette con barcode prodotti
- scatole per spazi confinati
- macchina per imballi di carta
- pluriball
- manuali di istruzione



Nel ripiano più in alto ci sono le scatole, più in basso tutti i manuali e le schede tecniche da inserire nelle scatole, e all'ultimo piano le scorte di nastro adesivo. La grandezza di questa postazione è di circa 1500x1000 mm.

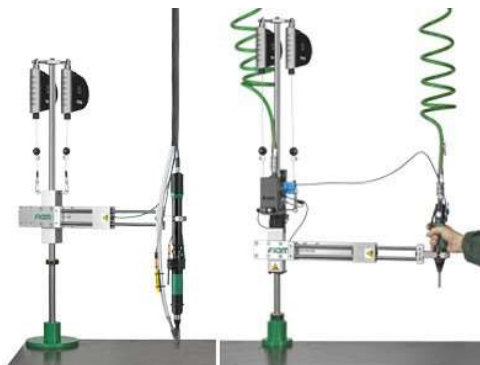
IDEE e SUGGERIMENTI PER TUTTE LE POSTAZIONI KANBAN EMERSE DURANTE LA REVISIONE DEL LAYOUT:

- 1) È fondamentale che ogni fase di montaggio sia registrata (dall'inizio alla fine) su un dispositivo gestionale o, meglio ancora, su di un TAG Nfc che si aggiorna autonomamente mentre l'operatore avanza lungo la linea di montaggio. Sarebbe bello, in fase di uscita dell'ODP che ad esso venga già abbinato, in automatico, un TAG Nfc con già inserito il S/N che si genera in modo progressivo. Così facendo, una volta terminato l'assemblaggio, il TAG Nfc da incollare sui prodotti è già completo e fornito di tutte le informazioni necessarie:

- scheda di controllo per corretto montaggio
 - controlli qualità del prodotto
 - materiale prelevato
 - eventuali anomalie e commenti
- 2) Tutte le etichette da incollare sui prodotti, attualmente arrivano su dei fogli e il loro prelievo risulta un po' macchinoso.
Come soluzione, avremmo pensato ad un distributore di etichette arrotolate e non più stampate su fogli. Ogni rotolino dovrà arrivare già dal fornitore con una quantità fissa e prestabilita (es. 300 pz.).
- 3) Avere un monitor touch screen (fisso o portatile), dove si possono visualizzare gli ODP da gestire e tutte le informazioni inerenti all'articolo da produrre:
- Scheda tecnica prodotto
 - Procedure di assemblaggio
 - Video/foto di montaggio
 - Scheda di controllo conformità/qualità
 - Collegamento diretto a CMMS per inserimento informazioni e relativo TAG



- 4) Utensili pneumatici a rilascio controllato, come in foto:



Il numero di cassette totali da ordinare, perciò, sono i seguenti:

- 23X15X13 **105 pz. X 2**
- 30X20X15 **55 pz. X 2**
- 45X30X18 **25 pz. X 2**
- 60X36X20 **19 pz. X 2**

(profondità x larghezza x altezza)

RULLIERE DA ORDINARE (con relativi attacchi): **408 pz.**

BANCHETTI DA ORDINARE:

- 2000 mm X 1000 mm (senza piano di lavoro e con tre piani per appoggio cassette) **9 pz.**
- 1500 mm X 1000 mm (vedi disegno banco di confezionamento) **1 pz.**
- **4 CARRELLI** 1000 mm X 450 mm (senza manubrio rialzato per la guida) possibilmente con ripiano in gomma

INIZIO DEGLI SPOSTAMENTI IN PRODUZIONE:

Il 15 e il 16 Giugno sono iniziati i primi spostamenti per la realizzazione della nuova zona di assemblaggio. Tutti hanno dato il loro contributo in questa operazione.

Il primo step è stato quello di spostare verso la parete la macchina per la produzione delle mascherine.



Il 21 Agosto abbiamo proseguito gli spostamenti per la zona di assemblaggio, e abbiamo posizionato la linea di montaggio degli assorbitori e componenti linee vita dove prima c'erano i due scaffali (anch'essi spostati nelle settimane precedenti).





Il 20 settembre sono arrivate dal fornitore le linee di assemblaggio e quella di imballo (foto allegata)



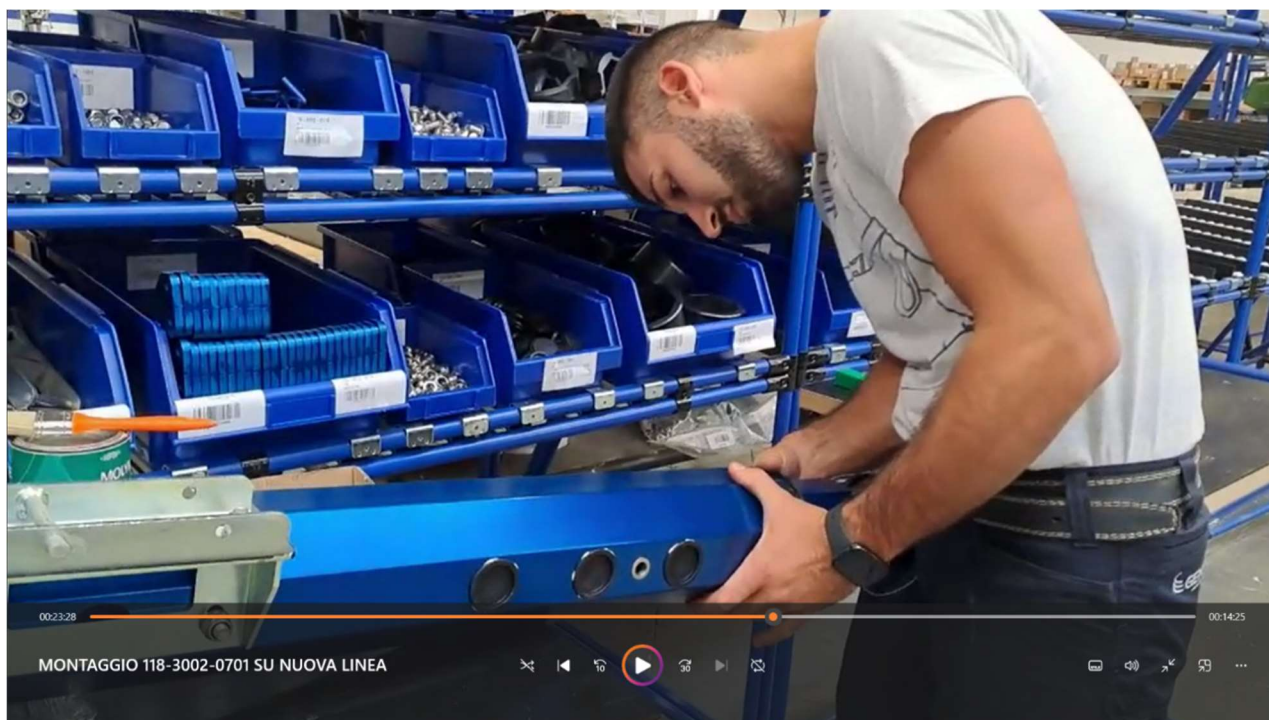
Il 14 ottobre abbiamo iniziato ad allestire il primo pezzo di linea di assemblaggio con i componenti dei pali SC6 e SC12 con relative prolunghe (allega foto)



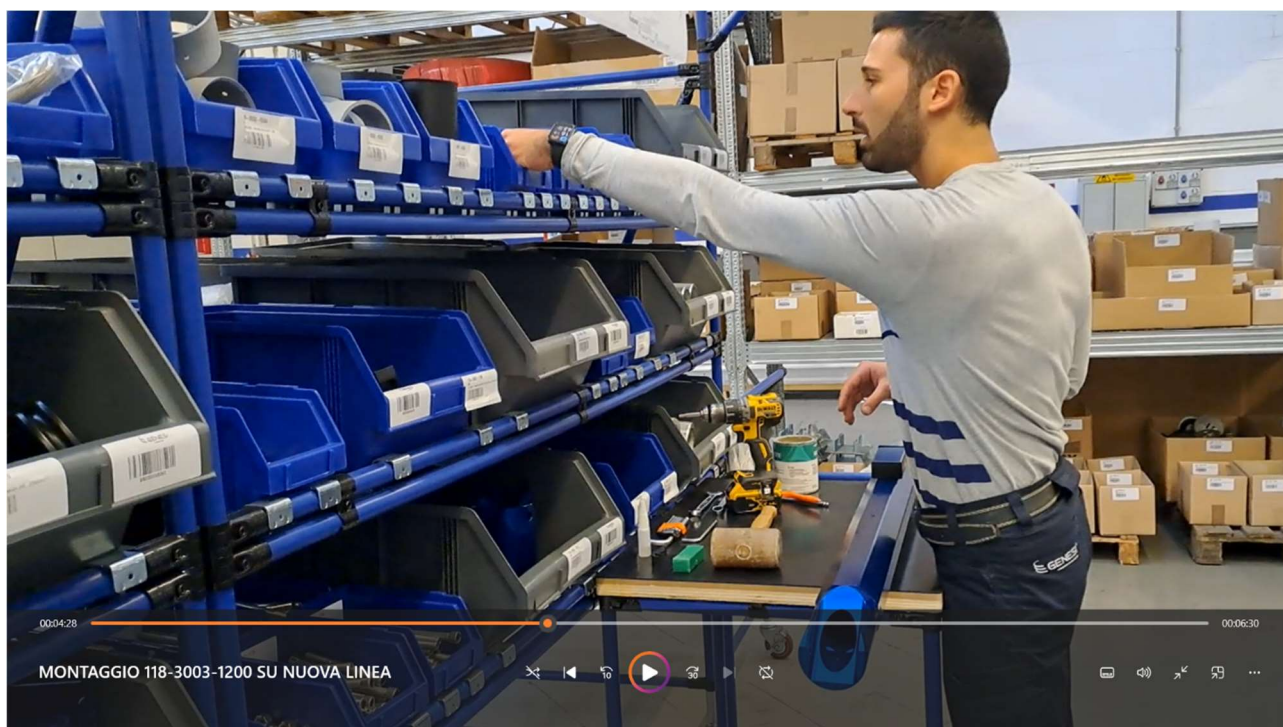
Il 16 ottobre abbiamo allestito il pezzo di linea dedicato ai bracci SC6 e SC12 (allega foto)



Il 24 ottobre con Marco Sala abbiamo rifatto il video di montaggio del **braccio gru SC6**, e da **70 minuti** siamo passati a **40!** (foto video allegata)



Il 7 novembre, sempre con Marco Sala, abbiamo eseguito anche il video di montaggio del **palo SC6**, e da **36 minuti** siamo passati a **12!!!** (foto video allegata)



Il 19 Gennaio 2024 l'allestimento di tutta la nuova linea per la produzione degli spazi confinati è stata ufficialmente conclusa.

Verso la prima metà del mese di febbraio 2024 abbiamo voluto rifare un video dedicato per i tempi di produzione ogni prodotto. Ne siamo rimasti ulteriormente soddisfatti, perché con la produzione dei bracci gru abbiamo abbassato di nuovo i tempi, arrivando a **32 MINUTI!** Mentre per la produzione dei pali gru siamo arrivati a **10 MINUTI!**

CIO' SIGNIFICA CHE ABBIAMO RAGGIUNTO L'OBIETTIVO CHE CI ERAVAMO FISSATI A INIZIO DI QUESTO PROGETTO: PRODURRE BRACCIO e PALO RIMANENDO SOTTO L'ORA DI PRODUZIONE.

Vorremmo ringraziare l'azienda per la fiducia e la grande responsabilità a noi data per la realizzazione di questo bellissimo progetto.

E' stato un viaggio davvero motivante e stimolante, ed è stato bellissimo essere riusciti a portarlo a termine!

Grazie per la lettura

Donald & Walter