

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali
Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea

Gestione della produzione su commessa secondo i principi Lean. Il caso FASP Srl.

Relatore

Ch.mo Prof. Roberto Panizzolo

Laureanda

Francesca Biondani

Anno Accademico 2017/2018

*Non cambierai mai le cose combattendo la realtà esistente.
Per cambiare qualcosa costruisci un modello nuovo che renda la realtà obsoleta.*

Richard Buckminster Fuller

SOMMARIO

La presente tesi è stata redatta durante il tirocinio svolto presso FASP Srl, nella sede di Montecchio Maggiore (VI).

FASP Srl è un'azienda che opera nel settore del motore elettrico da oltre 30 anni e ha sviluppato delle forti competenze riconosciute ed apprezzate in tutto il mondo. Si tratta di un'azienda che investe molto nella Ricerca e Sviluppo e dunque offre al cliente macchinari di ultima generazione e di alta qualità.

Oggi sta vivendo una fase di transizione dovuta agli obiettivi di aumentare fatturato ed organico e quindi inevitabilmente sorgono problemi legati alla pianificazione ed al controllo di commesse e reparti.

Per questo motivo il management ha pensato di provare ad adottare alcune delle tecniche del Lean Thinking, adattandole al contesto Engineering To Order al quale FASP appartiene. E' nota la difficoltà nell'applicare tali metodi ad aziende che lavorano su commessa, ciò nonostante si è ritenuto interessante l'approccio proposto che prevede l'utilizzo del Setsuban Kanri, un sistema di pianificazione e controllo che si avvale del Visual Management. Quest'ultimo agevola la circolazione delle informazioni e permette di capire le priorità e lo stato di avanzamento lavori, diffonde inoltre un clima di collaborazione fra i responsabili che lo utilizzano. Grazie a tali strumenti si è innescata anche la volontà di tenere traccia dei muda per giungere alla loro eliminazione e di proporre continuamente nuove idee per produrre dei miglioramenti a livello organizzativo.

Questa tesi è servita per sradicarsi dagli approcci tradizionali, far emergere i problemi dal basso e dare un impulso all'innovazione dal punto di vista della struttura e programmazione aziendale.

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUZIONE..... | 1 |
| 2. FASP SRL..... | 5 |
| 2.1 La storia..... | 6 |
| 2.2 La location..... | 10 |
| 2.3 I settori di applicazione e il prodotto..... | 11 |
| 2.3.1 Il prodotto del cliente: il motore..... | 12 |
| 2.3.2 Il prodotto FASP: la linea automatizzata..... | 12 |
| 2.4 La struttura organizzativa..... | 17 |
| 2.5 Il mercato | 20 |
| 3. AZIENDE CHE OPERANO SU COMMESSA..... | 23 |
| 3.1 Schema generale del flusso logistico | 24 |
| 3.2 FASP: azienda Engineering To Order (ETO)..... | 26 |
| 3.3 Posizionamento in termini di prodotto-processo..... | 28 |
| 3.4 Le fasi di gestione di una commessa..... | 30 |
| 3.5 Controllo di gestione nelle aziende che operano su commessa | 33 |
| 3.6 Tipici problemi di aziende ETO..... | 37 |
| 4. I PRINCIPI E GLI STRUMENTI DEL LEAN THINKING | 39 |
| 4.1 I principi applicativi del Lean Thinking..... | 40 |
| 4.2 Gli strumenti del Lean Thinking..... | 44 |
| 4.3 La Lean in aziende ETO | 48 |
| 4.4 Setsuban Kanri: gestione a blocchi sincronizzati di processo..... | 50 |
| 4.4.1 La storia..... | 50 |
| 4.4.2 I principi | 51 |
| 4.4.3 Strumenti a sostegno del Setsuban Kanri | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.4 Risultati ottenibili dall'applicazione del Setsuban Kanri..... | 53 |
| 4.5 Visual Management..... | 54 |
| 5. SITUAZIONE AS IS..... | 59 |
| 5.1 Predisposizione dell'offerta..... | 60 |
| 5.2 Programmazione/Pianificazione: Project management..... | 63 |
| 5.2.1 Che cos'è il Project Management..... | 63 |
| 5.2.2 L'utilizzo del Gantt in FASP..... | 65 |
| 5.2.3 Problemi evidenziati dall'utilizzo del Gantt..... | 67 |
| 5.3 I muda nella realizzazione delle commesse..... | 68 |
| 5.3.1 Modalità di raccolta delle informazioni..... | 69 |
| 5.3.2 Interpretazione delle informazioni raccolte..... | 70 |
| 5.3.3 Analisi delle informazioni raccolte..... | 75 |
| 6. SITUAZIONE TO BE..... | 79 |
| 6.1 Obiettivo del progetto..... | 80 |
| 6.2 Presentazione generale della commessa ESSEPUMP..... | 80 |
| 6.3 Applicazione del Setsuban Kanri alla commessa ESSEPUMP..... | 83 |
| 6.3.1 Definizione degli assi x e y..... | 83 |
| 6.3.2 Sviluppo dell'idea di partenza..... | 84 |
| 6.4 Presentazione dello strumento visual..... | 85 |
| 6.4.1 Descrizione del tabellone..... | 86 |
| 6.4.2 Descrizione del cartellino..... | 88 |
| 6.5 Implementazione dello strumento visual..... | 89 |
| 6.5.1 Compilazione..... | 90 |
| 6.5.2 Definizione dei ruoli..... | 91 |
| 6.5.3 Identificazione meccanismi di coordinamento..... | 91 |
| 6.6 Programmazione della produzione meccanica..... | 92 |

| | |
|---|------------|
| 6.6.1 Processo per la creazione del cartellino da applicare sul tabellone Setsuban Kanri | 92 |
| 6.6.2 Presentazione dello strumento visual in produzione meccanica | 96 |
| 6.6.3 Implementazione dello strumento visual in produzione meccanica: compilazione, ruoli e meccanismi di coordinamento | 97 |
| 6.6.4 Altri strumenti a sostegno della produzione meccanica | 98 |
| 6.7 KPI (Key Performance Indicators)..... | 102 |
| 7. CONCLUSIONI..... | 109 |
| APPENDICE A | 113 |
| APPENDICE B | 129 |
| APPENDICE C | 147 |
| APPENDICE D | 165 |
| APPENDICE E | 187 |
| BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA | 191 |

1. INTRODUZIONE

Questo elaborato nasce dall'esigenza di FASP di trovare un modo per strutturare i processi gestionali, migliorare gli strumenti operativi e di controllo e porre le basi per un nuovo metodo di pianificazione. La difficoltà maggiore riguarda il rispetto delle tempistiche stabilite da contratto, situazione che si presenta tipicamente in aziende che operano su commessa, proprio come FASP. Si è pensato, per tale motivo, di introdurre concetti del Lean Thinking che permettano di snellire i processi operativi e soprattutto di comunicazione. Grazie al sistema Setsuban Kanri e allo strumento su cui si poggia, il Visual Management, la cultura Lean ha iniziato ad inserirsi in azienda e ad aprire la strada verso il cambiamento. Per il corretto funzionamento delle applicazioni è necessario il coinvolgimento e la collaborazione di tutto il personale e questo risulta essere il punto di forza di FASP, infatti, nonostante le perplessità iniziali, ora tutti sono ben disposti a migliorare la situazione attuale e a suggerire indicazioni dal punto di vista organizzativo.

Entrando nello specifico, nel capitolo 2 viene fatta una presentazione dell'azienda sotto i diversi punti di vista, a partire dalla storia e dalla location per poi concentrarsi sul prodotto ad alta tecnologia e completamente customizzato offerto alla clientela. Infine viene mostrata la nuova struttura organizzativa e una contestualizzazione dell'azienda nel mercato. Per la stesura di questo capitolo sono state fatte delle interviste ai titolari, al responsabile dell'officina elettrica, il quale lavora presso FASP da oltre 30 anni e ad uno dei responsabili dell'ufficio commerciale, in modo tale da avere la visuale sull'azienda da tre angolazioni diverse: direzione, produzione e vendita.

Nel capitolo 3 invece viene proposto un excursus sulle tipologie di aziende e FASP viene identificata come azienda Engineering To Order (ETO), viene quindi catalogata in termini di prodotto-processo e in funzione del layout adottato. Viene inoltre sottolineata l'importanza, per questo tipo di aziende, di soddisfare le esigenze dei clienti e rispettare dunque i vincoli imposti in termini di tempo, costi e qualità. In seguito vengono espone dettagliatamente le fasi di gestione delle commesse, dalla predisposizione dell'offerta alla chiusura amministrativa e viene effettuato un confronto sui metodi di controllo fra aziende che lavorano in serie e su commessa, per finire con una descrizione dei tipici problemi di aziende ETO.

Il capitolo 4 espone i principi del Lean Thinking e gli strumenti attraverso cui realizzarli, rappresentati nella "Casa della Lean", in particolare si fa riferimento ai due concetti basilari JIT e JIDOKA. Poi si spiega un modo per adattare tale filosofia ad aziende che operano su commessa, nonostante siano conosciute le difficoltà di applicazione. Questo modo può essere rappresentato dal sistema Setsuban Kanri

coadiuvato dal Visual Management, entrambi applicati nel corso di sviluppo della tesi. Vengono presentati in maniera specifica la storia, i principi, gli strumenti ed i risultati ottenibili dall'implementazione di questo nuovo sistema.

Nel capitolo 5 viene analizzata la situazione attuale presente in FASP seguendo l'ordine delle fasi di gestione di una commessa descritto nel capitolo 4. Si parte con la presentazione della predisposizione dell'offerta, mostrando i diversi documenti, si prosegue con un'illustrazione del metodo di pianificazione utilizzato, il Project Management e si spiega perché questo metodo non è sufficiente per la programmazione e infine si evidenziano i muda legati a ciascun reparto, analizzandoli e attribuendo loro un valore per capire in quale area iniziare ad intervenire per migliorare la situazione e risolvere i problemi. La raccolta di tutte queste informazioni è stata eseguita con la collaborazione dei responsabili di ciascun reparto, i quali hanno ritenuto l'attività utile non solo ai fini della tesi, ma anche per tener traccia di quello che realmente accade in azienda.

Nel capitolo 6 vengono applicati i concetti Lean, esposti precedentemente, ad una commessa in fase di esecuzione, la cui durata è di quasi un anno e si concluderà circa a febbraio 2019, per tale motivo risulta difficile trarre delle conclusioni quantitative su quanto applicato. Viene comunque implementato il Setsuban Kanri definendo gli assi di cui è composto ed esponendo un'idea generale di come può essere sviluppato. Lo schema che lo identifica viene rappresentato su un tabellone dove sono riportati dei cartellini, i quali serviranno per avere delle informazioni sullo stato di avanzamento delle commesse. Si procederà poi con la programmazione specifica della produzione meccanica tramite l'utilizzo di una lavagna. Tutto ciò viene esposto considerando la definizione dei ruoli, i metodi di compilazione ed i meccanismi di coordinamento. Infine vengono stabiliti degli indicatori di performance per tenere la situazione sotto controllo e porre dei parametri di riferimento con cui confrontarsi per le future commesse.

Come ultima cosa, nelle conclusioni, vengono evidenziate le difficoltà d'implementazione ed i risultati che si sono ottenuti nel breve termine, pensando inoltre ai possibili benefici futuri.

2. FASP SRL

In questo capitolo viene descritta l'azienda sede dello studio: FASP Srl.

Nella prima parte si espone la storia dell'azienda con i principali avvenimenti, difficoltà e progetti.

In seguito si discutono le tecnologie costruttive delle linee automatizzate e si espone la struttura organizzativa dell'azienda, concludendo con qualche informazione sul mercato del motore elettrico.

2.1 La storia

Per comprendere l'azienda di oggi è necessario descrivere l'azienda di ieri.

FASP¹ è stata fondata nel 1981 da Paolo Folco a Montecchio Maggiore (Vi), in risposta alle esigenze espresse da numerosi produttori di motori elettrici nell'Italia nord-orientale, i quali cercavano una società situata nelle vicinanze in grado di affrontare aspetti sempre più complessi della produzione di motori elettrici e generatori. Sostanzialmente l'azienda forniva automazione completa per conto terzi. Il fondatore Paolo Folco, con la collaborazione di pochi dipendenti, gestiva tutto ciò che riguardava la parte elettrica degli impianti. Nei primi anni di vita, il carico di lavoro di FASP comprendeva principalmente la riconversione tecnologica di vecchi sistemi costruiti da PAVESI, MAGNAGHI, STATOMAT ecc. I clienti soddisfatti dei risultati iniziarono a chiedere non più solo revisioni dal punto di vista elettrico, ma anche modifiche meccaniche. In tal modo l'azienda, acquisendo notorietà e nuovi clienti decise di assumere personale e passare da ditta individuale ad Snc.

Nel 1994 avvennero i primi cambiamenti dovuti alla morte del fondatore, la cui figura, centrale nell'azienda, fu sostituita da più persone con ruoli diversi. Il fratello Rinaldo si mise alla guida dell'azienda, la sorella Mariagrazia a capo dell'amministrazione e furono scelti due responsabili diversi per la parte di produzione elettrica e progettazione software. Dal quel momento FASP iniziò a costruire macchine da zero, applicando tutte le conoscenze acquisite in anni di risoluzione dei problemi delle macchine revisionate. Si aggiunse dunque la fase di montaggio meccanico interno, con a capo il quarto fratello Antonio Folco, sostituito recentemente dal figlio Andrea (Figura 2.1).



Figura 2.1- La famiglia Folco proprietaria di FASP Srl.

¹ Acronimo: Fabbrica Automazioni e Sistemi Programmati, che con l'avvento del PLC nei primi anni '80 divenne Fabbrica Automazioni e Sistemi Programmabili

Sul finire degli anni '90 si è abbandonato del tutto il conto terzi. FASP è diventata ufficialmente costruttrice di macchine stand-alone, cioè macchine singole che svolgevano lavorazioni singole. Prese pertanto la decisione di allestire un Ufficio Tecnico Meccanico, anziché affidare la progettazione ad esterni come aveva sempre fatto.

All'epoca i clienti lamentavano il fatto che FASP offrisse le stesse tipologie di macchine a clienti locali fra loro concorrenti, così l'azienda intraprese una nuova direzione: investire in un progetto di internazionalizzazione, al fine di ottenere molti piccoli clienti ed evitare di soffrire conflittualità fra competitors ed effetti negativi dovuti ad un mercato ristretto. Da allora essa partecipa a diverse fiere con lo scopo, appunto, di espandere il proprio portfolio clienti.

Nel 2003 venne costruita la prima macchina che inglobava diverse funzioni: il transfer, un centro di avvolgimento automatizzato. Contestualmente i clienti chiedevano sempre di più un processo completo, cioè lo sviluppo di un'intera linea automatizzata. Con la filosofia di ascoltare le esigenze del cliente, FASP accolse la sfida e dapprima realizzò i progetti in collaborazione con aziende terze, fino al 2007, quando realizzò la prima linea interamente FASP.

Nel 2010, per sopperire ad un leggero calo di lavoro dovuto alla crisi, l'imprenditore Folco R. iniziò a girare il mondo alla ricerca di nuovi clienti, riuscendo ad ottenere i primi ordini nel 2011 e portando aria d'innovazione all'interno dell'azienda.

Come diceva Einstein nel testo *Il mondo come io lo vedo* (1931):

“La crisi è la più grande benedizione per le persone e le nazioni, perché la crisi porta progressi. La creatività nasce dall'angoscia come il giorno nasce dalla notte oscura. E' nella crisi che sorge l'inventiva, le scoperte e le grandi strategie. Chi supera la crisi supera sé stesso senza essere superato.”

Dopo il primo successo nella realizzazione di una linea di assemblaggio completamente automatizzata, per la quale FASP vinse anche un premio, l'azienda ottenne respiro internazionale; ad oggi la produzione risulta il 70-80% per l'estero, per Paesi Europei e non.

Sparita la paura della crisi si presentò la difficoltà di non riuscire a soddisfare l'enorme quantitativo di ordini a causa di una capacità produttiva tuttora limitata.

Nel 2010 si attuò un nuovo progetto, coerente con quella che oggi viene definita Industry 4.0, il Lean Manufacturing Solutions (esempio in Figura 2.2), sviluppato nei 4 principali aspetti seguenti:

1-HPCIS tecnologia che permette di inserire più rame all'interno degli statori in modo da ottenere maggiori performance, rispettando la nuova normativa sulle efficienze energetiche. Si ottengono, così, motori che a parità di dimensione dello statore hanno maggiore potenza e consumano meno.

2-DPS1 metodo di produrre ad alta flessibilità, in maniera digitalizzata. Praticamente l'impianto si autoprogramma a seconda del tipo di statore. Il cambio attrezzatura in questo modo risulta essere di appena 50/60 sec contro i 20 min dei concorrenti.

3-TCS sistema di codifica dell'attrezzatura che permette di aumentare la flessibilità, in quanto possono essere processati diversi tipi di statore e di controllare che l'attrezzatura caricata sia quella corretta, altrimenti viene lanciato un allarme e la macchina si blocca. Il cliente non investe più sulla quantità, ma sulla qualità delle macchine.

4-IFAS tecnologia di informatizzazione che istruisce in continuo gli operatori su quello che devono fare all'interno del processo.



Figura 2.2- Esempio di Lean Manufacturing Solution

Nel 2016, sotto l'insistenza di un cliente che non voleva vedersi rifiutare un ordine per l'ennesima volta, FASP mise in atto un nuovo progetto: FASP Re-Evolution 4.0 che prevedeva la riorganizzazione dell'azienda per essere più efficiente ed incisiva.

Gli obiettivi erano i seguenti:

1- nuovo stabile

2- nuovo assetto societario

3- aumento della capacità produttiva (assunzione personale)

4- produrre 3/4 linee di processo all'anno, anziché 1/1,5 come avveniva fino al 2016

In Figura 2.3 è possibile vedere le milestones principali dell'azienda.

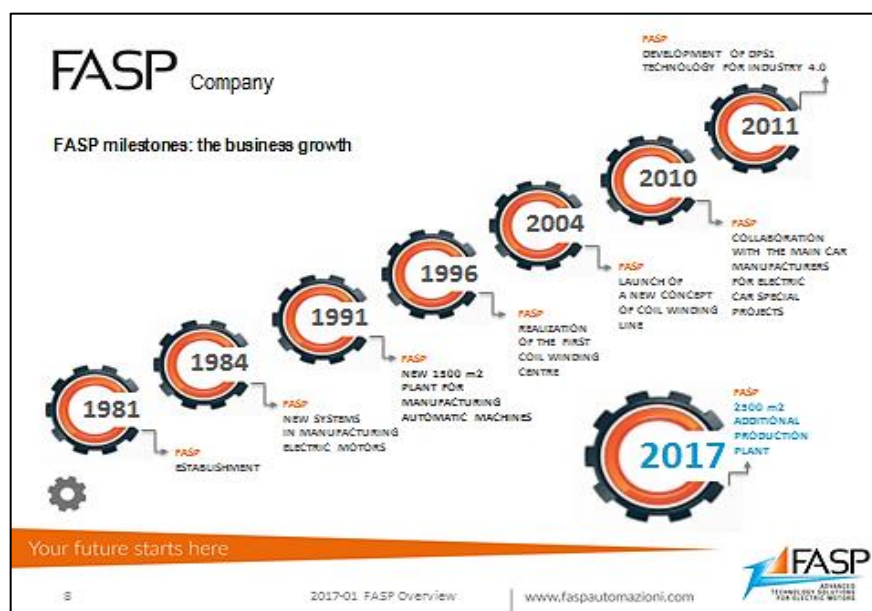


Figura 2.3- Milestones aziendali

FASP, nata a livello artigianale, ora vanta una forte crescita, dovuta soprattutto all'impulso dato dal settore automotive. Grazie alla propria dinamicità è riuscita a rispondere in maniera efficace ad un panorama mutevole e a fondare le basi per un futuro prospero. All'interno, la presenza di persone con ampia mentalità, elevata esperienza e disposte ad affrontare nuove sfide permette all'azienda di posizionarsi sul mercato in maniera favorevole agli occhi del cliente, che vede assicurate le proprie esigenze.

La mission aziendale infatti è:

"innovare con affidabilità, produrre con flessibilità, personalizzare con semplicità".

Gli obiettivi futuri per un'azienda con tali valori, che investe costantemente e con ferma convinzione nella R&S sono l'utilizzo di robot collaborativi e la manutenzione predittiva. Risultano da esaltare l'entusiasmo coinvolgente dei titolari che mettono la passione, per ciò che hanno costruito, davanti ad ogni limite e hanno una visione vivace e positiva del futuro.

2.2 La location

FASP, come detto precedentemente, è situata nella zona industriale di Montecchio Maggiore (VI). In Figura 2.4 ne sono rappresentati il logo e l'ingresso.



Figura 2.4- Logo e primo stabilimento FASP

Di seguito invece è possibile vedere la pianta del piano terra del primo stabilimento (1500 m²), in cui sono allocati i diversi uffici tecnici, l'ufficio pianificazione e controllo, il magazzino elettrico e qualche scaffalatura per posizionare il materiale quando arriva dai fornitori, ma le aree maggiori sono lasciate completamente libere per i montaggi e collaudi. Ufficio commerciale, amministrativo, acquisti e la sala riunioni si trovano al piano superiore esattamente sopra gli uffici tecnici.

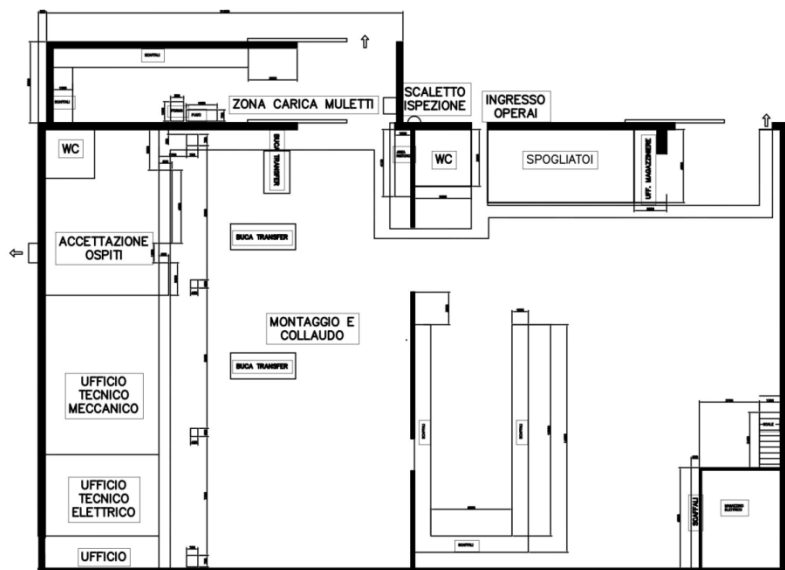


Figura 2.5- Pianta del piano terra del primo stabilimento

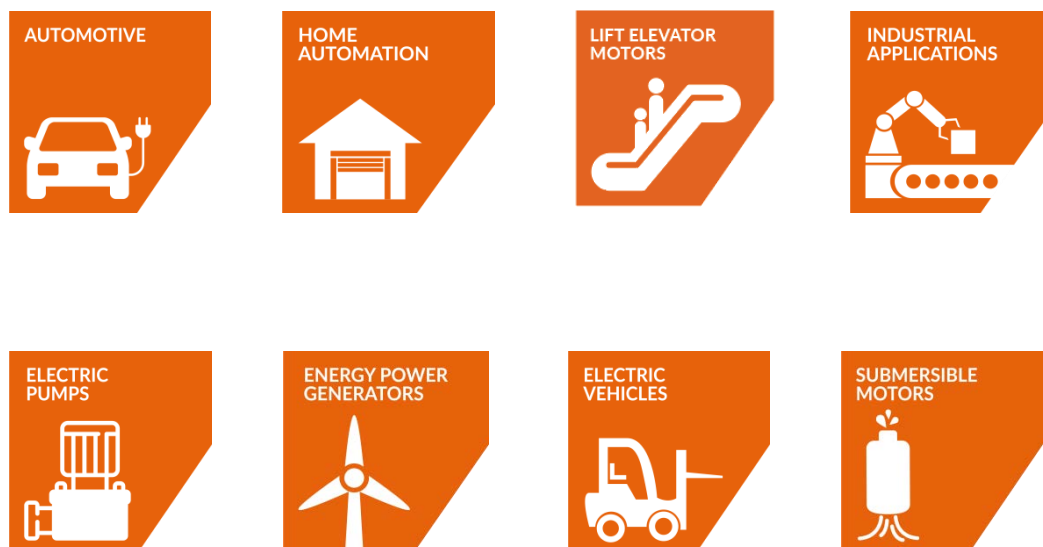
Ad oggi FASP sta vivendo un momento di transizione dovuto all'acquisto del nuovo capannone di 2500 m² situato affianco all'attuale, il layout è pressoché simile al vecchio stabilimento; le zone di montaggio e collaudo sono aumentate molto per via delle dimensioni imponenti delle linee e per l'obiettivo imposto di voler riuscire a realizzare più linee contemporaneamente. Inoltre una cosa fondamentale per la direzione è che uffici tecnici e officina siano vicini in modo tale che ci sia costante interazione fra progettisti ed operai.



Figura 2.6- I due stabilimenti FASP

2.3 I settori di applicazione e il prodotto

FASP Srl opera nel settore dell'automazione ormai da oltre 35 anni e i maggiori campi di applicazione sono:



Il cliente, che lavora in uno o più dei precedenti campi, si rivolge a FASP per quello che concerne la creazione di macchine singole, linee completamente automatizzate o servizi di assistenza. Egli fornisce le specifiche dei motori che intende realizzare e da quel momento, in FASP, inizia la fase di progettazione su misura. Una caratteristica imprescindibile dell'azienda infatti è quella di seguire il volere del cliente, nel rispetto degli accordi presi.

Tralasciando ciò che riguarda il service verranno analizzate le macchine che costituiscono la linea, le quali saranno simili alle macchine stand-alone.

2.3.1 Il prodotto del cliente: il motore

Il cliente si occupa della produzione di motori o generatori e si rivolge a FASP per la realizzazione di macchinari che gli permettano di automatizzare i processi legati ad una fase di costruzione del prodotto. Esistono motori di vari tipi, vediamo in particolare la struttura del motore asincrono trifase, quello per cui descriveremo la linea.

In Figura 2.5 sono evidenziati statore, rotore e avvolgimenti. Il cliente dà le caratteristiche dello statore e a partire da quelle i progettisti FASP costruiscono la linea. Lo statore può essere un pacco di lamierini saldati o non saldati, può avere altezze diverse, un numero di cave diverse, ... Tutto in funzione delle prestazioni ottenibili.

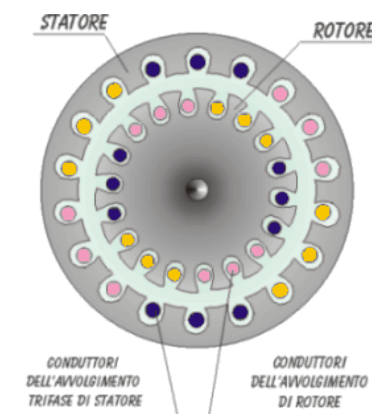


Figura 2.7- Il motore elettrico

2.3.2 Il prodotto FASP: la linea automatizzata

Le linee che vengono costruite possono essere: automatiche e semiautomatiche.

In ogni caso le macchine che ne fanno parte sono predisposte sia per il carico manuale che robotizzato, chiaramente cambieranno delle caratteristiche.

Generalmente le macchine in sequenza in una linea automatica sono:

- 1) isolatrice
- 2) transfer (centro di avvolgimento e inserimento)
- 3) pressa
- 4) stazioni manuali
- 5) legatrice
- 6) conveyor
- 7) macchina per il test elettrico

Le macchine sono disposte lungo, all'incirca, una circonferenza al centro della quale è presente un robot, acquistato da un fornitore esterno.

Il processo inizia con la fase d'isolamento di fondo cava. Lo statore entra nella linea vuota e l'isolatrice inserisce i tegoli la cui funzione è quella di separare il rame dai lamierini.

Nell'isolatrice la carta viene formata e viene fatto il colletto che serve per mantenere la corretta posizione all'interno della cava e la corretta distanza tra lamierino e testata, poi viene tagliata e infine inserita nello statore.

Esistono due metodi per isolare:

- la macchina lavora con rotoli di carta isolante alti quanto l'altezza pacco (HP) dello statore + la dimensione del colletto, quindi quando si deve cambiare l'HP dello statore si deve cambiare il rotolo di carta. In questo caso è necessario l'intervento dell'operatore, ma il procedimento risulta essere veloce.
- la macchina lavora con un rotolo grande quanto lo sviluppo della cava (la dimensione del perimetro della cava), quindi quando cambio l'HP devo solo cambiare il programma. In questo caso non serve l'operatore, ma il procedimento è più lento.

In Figura 2.8 un esempio di isolatrice e la sezione di uno statore con i tegoli inseriti.



Figura 2.8- Isolatrice e statore isolato

Il robot porta lo statore sul transfer, nella parte d'inserimento. Questa macchina è molto legata alla configurazione di prodotto ed è il cuore della linea. Essa può essere composta da un'unità di inserimento e una o molteplici di avvolgimento a seconda del tempo ciclo (T_c), del tipo di bobinatura e degli schemi che devo fare. Nel caso di un motore trifase è sufficiente un'unica unità di avvolgimento. Il rame viene prelevato dalle rocche e l'archetto andrà ad avvolgere il rame attorno alle sagome. Anche qui esistono 2 tecnologie o ruota l'archetto, o ruotano le sagome, la prima permette di avvolgere 12 fili in parallelo, la seconda si arriva fino anche a 30. Con un'unità di avvolgimento si procede facendo una bobina alla volta, poi il manipolatore, secondo specifiche del cliente, taglierà o farà il ponte tra una bobina e la successiva. Nel momento in cui è finita la preparazione delle bobine di tutte le fasi sul naso d'inserimento, la tavola ruota e inizia la fase d'inserimento nello statore isolato.

Insieme al rame vengono inseriti anche i tegoli di chiusura; nel supporto inferiore sono presenti i pettini che vanno a salvaguardare il colletto.

In Figura 2.9 un esempio di transfer e una visuale sui particolari di avvolgimento.



Figura 2.9- Transfer e particolari di avvolgimento

Terminato l'inserimento si procede con la fase di pressatura, la quale si suddivide in tre cicli: preformatura, formatura intermedia e formatura finale. Queste attività possono coesistere in un'unica macchina o essere suddivise su 2 o 3 presse.

La preformatura serve per dare alla testata circa l'80% della geometria, per aprire la testata e consentire le fasi successive. Lo statore a questo punto potrebbe passare in una

stazione manuale nel quale viene ulteriormente isolato e vengono fatte le connessioni e poi nella legatrice per effettuare appunto la legatura, onde evitare disallineamenti fra lato superiore e inferiore.

Con la formatura intermedia si raggiunge il 95% della geometria finale della testata (la pressatura viene fatta sul \varnothing_{ext}) e si può procedere con la legatura su una o entrambe le estremità, se non eseguita precedentemente.

Infine la formatura finale agisce di più sull'altezza della testata.

In quest'ultima parte del ciclo la sequenza delle macchine può variare molto, a seconda, come sempre delle specifiche del cliente. Le stazioni manuali infatti sono molto legate al numero e tipo di attività di cui necessita il prodotto.



Figura 2.10- Pressa



Figura 2.11- Tavole

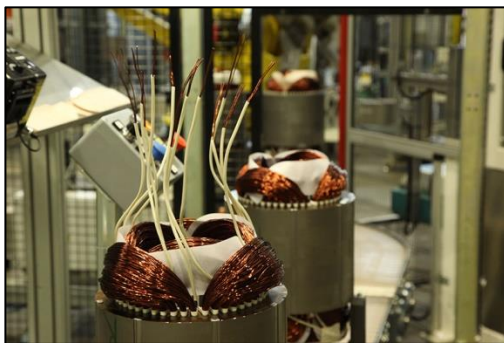


Figura 2.12- Statore isolato e con le connessioni



Figura 2.13- Legatura

Una volta finito lo statore viene posizionato su un conveyor (Figura 2.14) che funge da semplice buffer o trasporto e infine viene testato elettricamente. Se il test è positivo l'operatore scarica lo statore e il ciclo è concluso.



Figura 2.14- Conveyor

La linea appena descritta non è assolutamente da considerarsi uno standard, tutta la progettazione cambia in base alla tipologia di prodotto, ciò che rimane uguale sono le attività per la realizzazione di uno statore.

Nella tabella sottostante (Tabella 2.1) sono visibili i tempi ciclo medi delle macchine principali.

| Macchine principali | T_c a statore |
|----------------------------|--------------------------------|
| inserimento transfer | 40s |
| avvolgimento transfer | 90-100s |
| pressa | 30-40s |
| Legatrice | 120s |

Tabella 2.1

Il tempo ciclo di avvolgimento è quello più critico; infatti se il cliente vuole fare più motori solitamente si aggiunge un'ulteriore unità di bobinatura che lavora in parallelo all'altra (o alle altre).

Il tempo ciclo della legatrice invece dipende dal numero di cave.

Se i motori hanno dimensioni ridotte come nel caso della linea descritta si riescono a produrre 30-40 pz/h, nel caso in cui i motori fossero di dimensioni molto elevate si producono 6-7 pz/h.

2.4 La struttura organizzativa

FASP, come molte aziende, è suddivisa per reparti e ciascuno di essi è gestito a livello tecnico ed organizzativo da un responsabile. Nell'organigramma in Figura 2.16 si possono notare le principali aree su cui si fonda la produzione ed il know-how aziendale.

Le risorse presenti in azienda ammontano a poco meno di una cinquantina (Figura 2.15), compresi gli stagisti. Il personale è in forte aumento nell'ottica del progetto FASP Re-Evolution 4.0 citato prima.

A seguire la suddivisione generale del personale.

Area vendite e marketing: 3 persone

Area contabilità e logistica: 7 persone

Area R&S: 4 persone

Area progettazione: 11 persone

Area supporto progettazione/produzione: 6 persone

Area produzione: 14 persone

L'azienda avendo una produzione discontinua, nei momenti di forte picco si avvale di personale esterno sia a livello di progettazione sia a livello di montaggi, per un totale di almeno 8 risorse.



Figura 2.15- Parte del team FASP

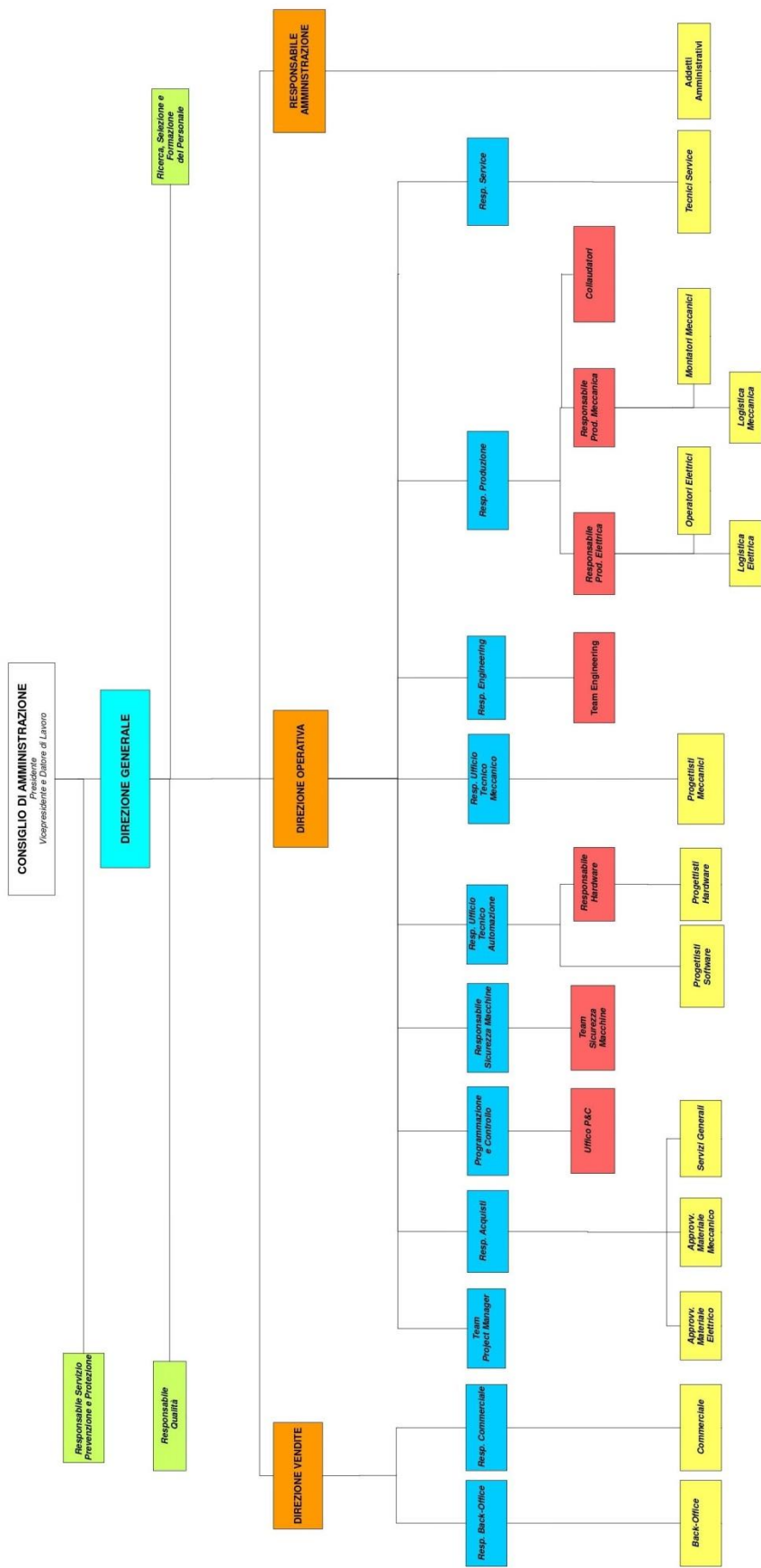


Figura 2.16- Organigramma aziendale

La struttura organizzativa presente in FASP, invece, viene definita a matrice (Figura 2.17)

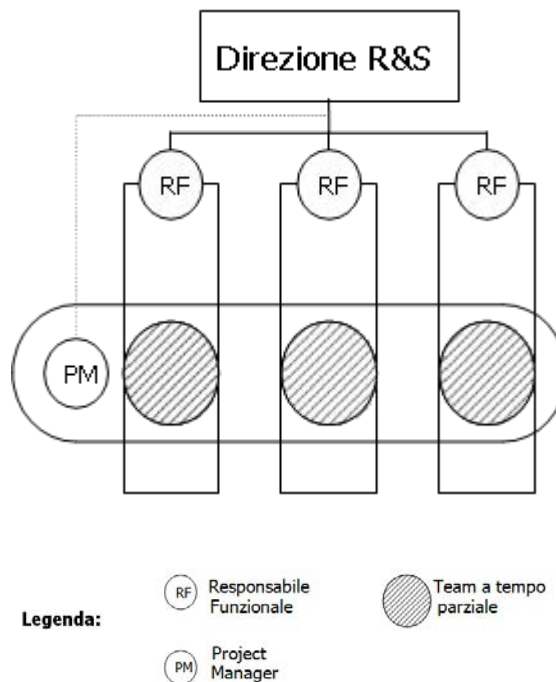


Figura 2.17- Struttura organizzativa a matrice²

L'azienda lavora per commesse, le quali vengono gestite dai project manager, cioè figure che coordinano l'intero progetto e le persone coinvolte. Queste ultime appartengono a funzioni diverse e possono lavorare su progetti diversi.

Nel caso FASP le funzioni inerenti la parte operativa sono a grandi linee:

- progettazione meccanica
- progettazione dell'automazione
- produzione meccanica
- produzione elettrica

I vantaggi di una struttura di questo tipo, ibrido delle strutture classiche funzionali e a progetto, sono l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e il presidio dei risultati di progetto. Fra i limiti solitamente si parla di complessità dovuta alla duplicità di comando (RF e PM) e di conflitti. Nella realtà FASP, invece, avendo individuato in un'unica persona il ruolo di responsabile di PM e RF, i conflitti sono minimi e bisogna sottolineare anche che il personale è coeso nel raggiungimento degli obiettivi comuni. Si tratta, infatti, di

² Eppinger D. Steven, Filippini R., Ulrich Karl T., 2007, Progettazione e sviluppo prodotto, McGraw-Hill

un team cresciuto insieme dalla nascita dell'azienda, con l'inserimento negli ultimi anni di nuove leve. Uno dei valori fondamentali che si riconosce e si applica naturalmente in quest'azienda è proprio la collaborazione.

2.5 Il mercato

La città in cui si trova FASP, Montecchio Maggiore, è una zona produttiva a 15 km da Vicenza. La particolarità di questa zona è la straordinaria concentrazione di oltre il 70% dei produttori italiani di motori elettrici: un distretto industriale in cui organizzazioni manifatturiere specializzate operano in diversi campi di applicazione (Figura 2.18).

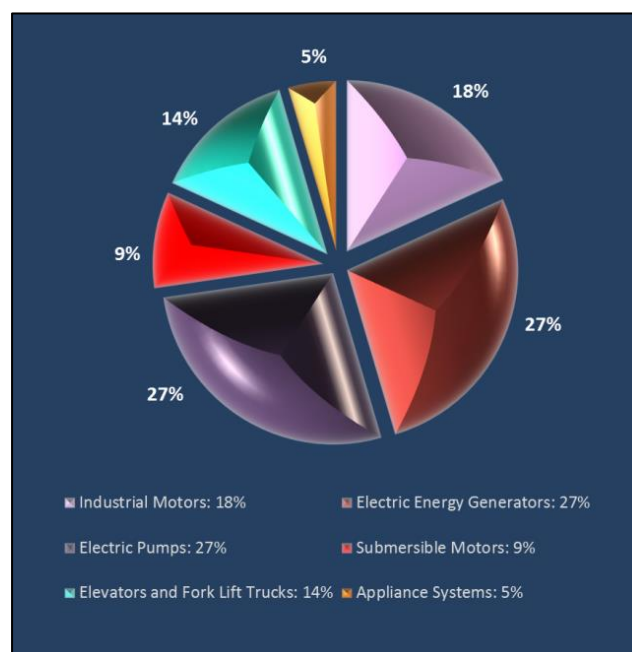


Figura 2.18- Il mercato del motore elettrico vicentino

Per FASP, la maggiore richiesta di macchine stand-alone proviene ancora dal mercato domestico italiano, ma negli ultimi anni le cifre di vendita europee e asiatiche sono notevolmente aumentate.

Invece per quanto riguarda i centri di avvolgimento, ormai ne sono stati venduti e installati più di 30 in tutto il mondo.

In Figura 2.19 è possibile vedere una percentuale di macchine automatiche FASP vendute a partire dal 1985.

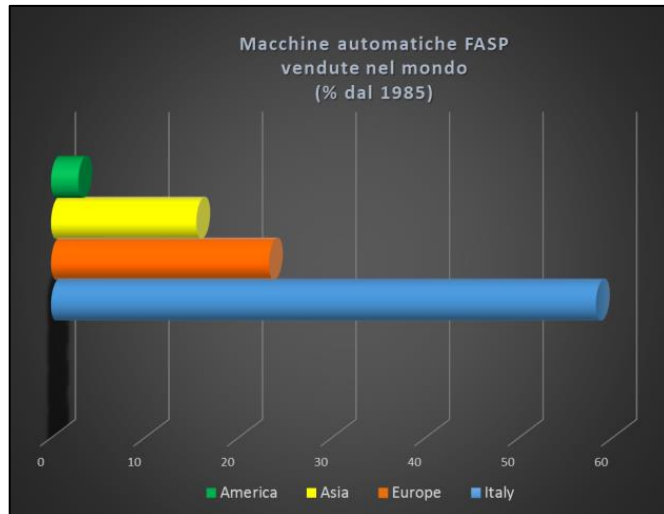


Figura 2.19- Percentuale di macchine FASP vendute nel mondo

FASP con il suo team di circa 50 persone si trova a competere nel mondo con multinazionali del calibro di:

Statomat (Germania)

Grob (Germania)

Risomat (Germania)

Alliance (America)

Odawara (Giappone)

Si tratta di aziende nate molto prima e dunque con un'esperienza maggiore, perciò è motivo di orgoglio riuscire ad emergere in un mercato vasto, ma governato da pochi.

Per quanto riguarda l'andamento del fatturato e quello previsto fino al 2020 si faccia riferimento alla Figura 2.20, nella quale è suddiviso anche in base a mercato locale ed estero.

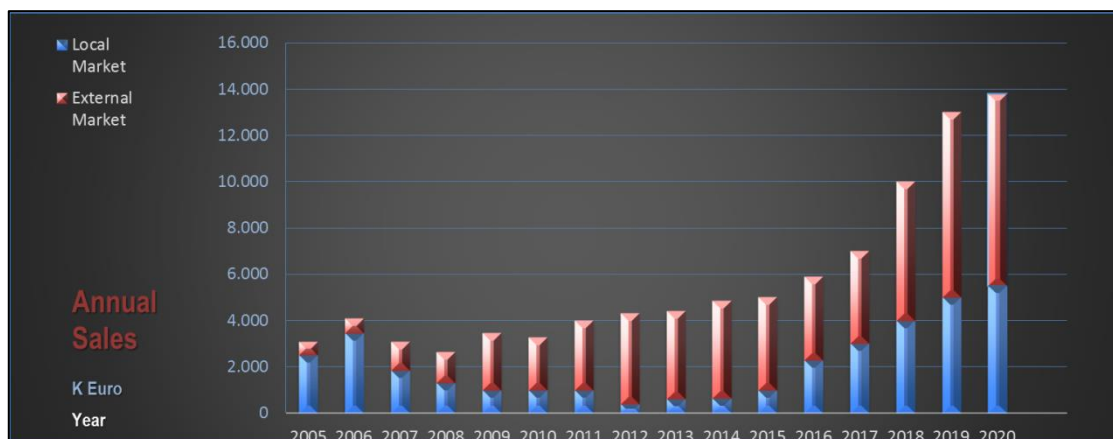


Figura 2.20- Andamento del fatturato di FASP

3. AZIENDE CHE OPERANO SU COMMESSA

Nel presente capitolo si illustreranno i diversi tipi di sistemi produttivi, a seconda del tempo di consegna al cliente, si spiegheranno in particolare le caratteristiche della categoria Engineering To Order ed i motivi per cui FASP appartiene a tale tipologia. In seguito verranno approfondite le fasi di gestione di una commessa e le dinamiche riguardanti il controllo della stessa, finendo con una panoramica generale sui tipici problemi che riguardano queste aziende.

3.1 Schema generale del flusso logistico

Il ciclo di vita di un prodotto prevede le seguenti fasi: progettazione, acquisto dei materiali, fabbricazione, assemblaggio e spedizione. L'output di ciascuna fase è diverso, rispettivamente si parla di disegni, materie prime (MP), componenti e prodotti finiti (PF). Il cliente determina l'inizio e la fine del ciclo, è lui che in un certo senso detta le regole del gioco e può essere più o meno coinvolto nel processo. Sulla base del tempo di risposta alla domanda le aziende si possono suddividere nelle varie categorie presenti nella Figura 3.1, in cui compare per ciascuna, il tempo di risposta al mercato o di consegna al cliente.

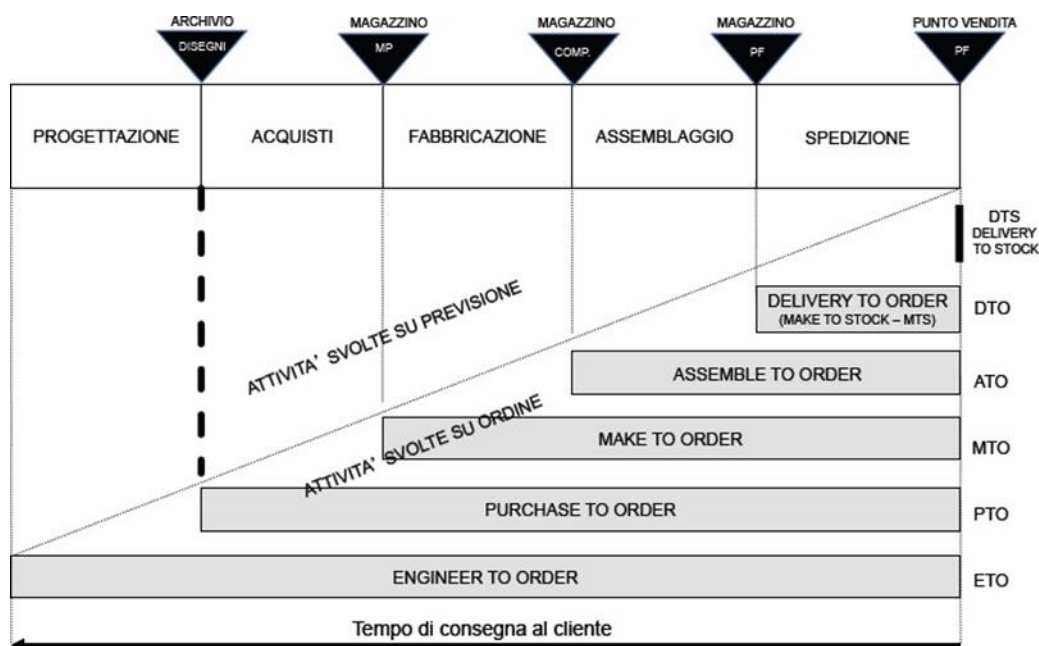


Figura 3.1- Tempi di consegna in relazione al tipo di sistema produttivo³

Si individuano quindi:

- Delivery to Stock (DTS): aziende che garantiscono al cliente un tempo di consegna nullo, in quanto la merce è già presso il magazzino del distributore o i punti vendita del cliente. Operando del tutto su previsione viene penalizzata la capacità di personalizzazione del prodotto a vantaggio della rapidità di risposta al mercato.
- Make to Stock (MTS) o Delivery to Order (DTO): aziende che producono su previsione e spediscono in seguito ad un ordine da parte del cliente. Garantiscono

³ De Toni A., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della Produzione*, Isedi

quindi un tempo di consegna pari a quello di spedizione, in quanto i prodotti già realizzati sono presenti in magazzino pronti a essere spediti.

- Assemble to Order (ATO): aziende che assemblano su ordine, cioè le quantità di componenti fabbricati sono versate nel magazzino su previsione della domanda, mentre l'assemblaggio e la spedizione avvengono in seguito ad un ordine. Garantiscono al cliente un tempo di consegna pari al tempo di assemblaggio e spedizione.

- Make to Order (MTO): aziende che producono su ordine. Garantiscono al cliente un tempo di consegna pari a quello di fabbricazione, assemblaggio e spedizione, in quanto i materiali sono acquistati su previsione, mentre i componenti sono fabbricati e i prodotti vengono assemblati e spediti sulla base dell'ordine cliente.

- Purchase to Order (PTO): sono aziende che acquistano su ordine e garantiscono in questo modo, al cliente, un tempo di risposta pari a quello di acquisto, fabbricazione, assemblaggio e spedizione, in quanto i dati tecnici di prodotto sono già stati definiti in fase di progettazione e si opera con prodotti standard a catalogo.

Queste cinque diverse categorie di aziende, seppur molto diverse per quanto riguarda il tempo di risposta alla domanda del mercato, presentano una caratteristica in comune: i prodotti finiti costruiti e offerti al mercato sono sempre standard, nel senso che l'attività di progettazione precede l'ordine del cliente e viene svolta in maniera "asincrona" rispetto alle altre fasi che compongono il ciclo logistico. Qualora invece l'azienda operi con prodotti su commessa, il tempo di risposta al cliente è pari a quello di progettazione, acquisto, fabbricazione, assemblaggio e spedizione. Viene quindi individuata una ulteriore classe di imprese alla quale fa parte anche FASP:

- Engineer to Order (ETO): aziende in cui anche la progettazione viene svolta in seguito alla domanda del cliente e in maniera "sincrona" rispetto le altre fasi del flusso logistico. Il processo produttivo inizierà dopo aver ricevuto una conferma d'ordine e procederà secondo una logica pull. In questo caso, risulta evidente che il livello di personalizzazione del prodotto è il più alto possibile (Figura 3.2), a scapito però del tempo di risposta che comprenderà oltre alle fasi di acquisto, fabbricazione, assemblaggio e spedizione anche quella di progettazione sulla base di specifiche richieste ed imposte dal cliente.

In Figura 3.2 viene evidenziato il grado di customizzazione per i sistemi produttivi appena descritti. Esso aumenta all'aumentare delle attività svolte su ordine.



Figura 3.2- Grado di customizzazione in relazione al tipo di sistema produttivo⁴

3.2 FASP: azienda Engineering To Order (ETO)

Un'azienda ETO è un'azienda con prodotti su commessa, perché progetta su specifiche del cliente e produce nel momento in cui riceve una conferma d'ordine. Questa tipologia di aziende offre al mercato le proprie competenze, non un prodotto particolare; si candidano per l'assegnazione di una commessa. Esse possono realizzare prodotti caratterizzati, cioè personalizzati a partire da una base comune a tutti prodotti realizzati, oppure differenziati, cioè progettati ex-novo di volta in volta. Queste imprese offrono soluzioni a problemi, non prodotti in quanto tali. E' presente un'altra distinzione: commesse singole e ripetitive. Le prime sono tipiche dei prodotti differenziati, costituiscono casi a sé stanti, mentre le seconde di quelli caratterizzati, si parla di commessa solo alla prima fornitura di un lotto di componenti, è il caso di aziende di sub-fornitura (si veda la Figura 3.3).

⁴ Macchion L., 2015, slide *Classificazione dei sistemi produttivi*, corso Organizzazione e Tecnologia dei Sistemi Produttivi e Logistici, anno accademico 2015/2016, Università di Padova

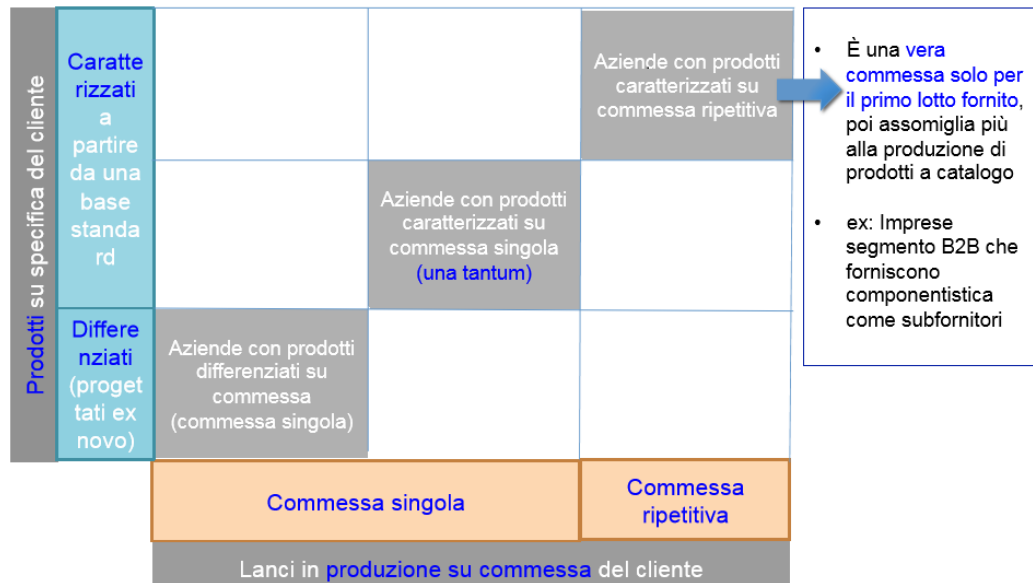


Figura 3.3- Aziende con prodotti su commessa⁵

In base alla classificazione rappresentata nella matrice di Figura 3.3, FASP progetta prodotti differenziati su commessa singola. Si tratta del caso più complesso da programmare e gestire.

FASP realizza i prodotti a partire dalle specifiche del cliente, il quale risulta coinvolto dal principio e quindi ha una visibilità sull'intero flusso, dalla progettazione alla spedizione. Pertanto risulta fondamentale seguirne le esigenze, anzi l'obiettivo di FASP, come detto nel capitolo precedente, è sempre stato realizzare prodotti tailor-made per il cliente. Per questo motivo i tempi sono estremamente lunghi. Escludendo la conferma d'ordine, che può essere antecedente la progettazione di anni, l'intero processo, dalla progettazione alla consegna, dura poco meno di un anno. Tutto ciò vale per linee automatizzate con un numero medio di macchine pari a 3-4. La durata della commessa infatti varia molto a seconda delle caratteristiche delle linee, cioè dimensioni, numero di macchine appartenenti alla linea, tipologie di statori, ecc. Per le macchine stand-alone, invece, servono al massimo 5 mesi.

⁵ Macchion L., 2015, slide *Classificazione dei sistemi produttivi*, corso Organizzazione e Tecnologia dei Sistemi Produttivi e Logistici, anno accademico 2015/2016, Università di Padova

3.3 Posizionamento in termini di prodotto-processo

Tipicamente le aziende che operano su commessa offrono al cliente un prodotto altamente personalizzato, che rispecchia le sue esigenze e ne determina la soddisfazione finale. Dunque risulta fondamentale la fase di raccolta di specifiche del cliente, necessarie allo sviluppo del concept di prodotto. Tutto il processo successivo: engineering, progettazione, produzione, collaudo ed installazione si baserà su questa fase iniziale. Si deduce quindi che questo tipo di aziende hanno come obiettivo la qualità più che la quantità. Il loro volume di produzione è basso, ma offrono un'alta varietà. FASP realizza prodotti complessi, con caratteristiche diverse da linea a linea, da cliente a cliente; la personalizzazione, la varietà risultano elevate, rispetto al volume. Fino a qualche anno fa produceva una linea automatizzata all'anno, ora punta a 3-4 linee all'anno. La possibilità di garantire pochi volumi permette una maggiore elasticità, flessibilità per quanto concerne il processo di produzione, allo stesso tempo però il flusso è irregolare e i compiti eterogenei/complessi. Ciò comporta difficoltà di gestione, ma responsabilità e discrezionalità decisionale nelle persone coinvolte, le quali hanno più soddisfazione rispetto ad eseguire attività ripetitive ed alienanti.

In conclusione se dovessimo posizionare FASP sulla seguente matrice prodotto-processo (Figura 3.4), in qualità di azienda ETO, la scelta sarebbe “Produzione su progetto o commessa”.

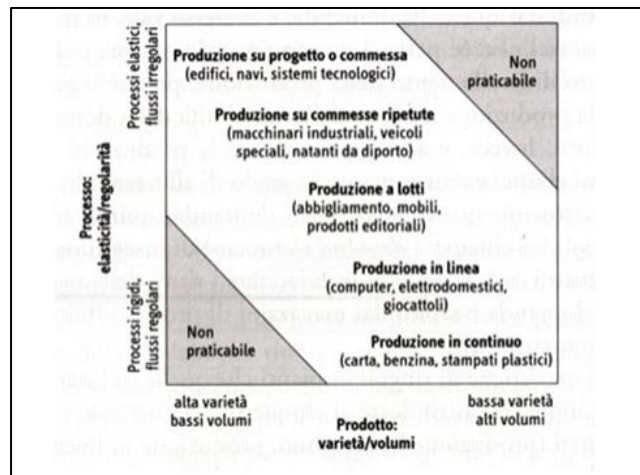


Figura 3.4- Matrice prodotto-processo⁶

Anche il layout riflette i volumi e la varietà. Nella produzione su commessa le risorse devono essere organizzate per gestire un flusso irregolare. Il layout tipico è quello a

⁶ Volpato G., 2006, *Economia e gestione delle imprese*, Carocci

posizione fissa, dove l'oggetto della trasformazione è statico, mentre sono le attrezzature, le persone, ecc. a spostarsi secondo necessità. Si veda la Figura 3.5.

In FASP è esattamente così per via dell'ingombro delle macchine che devono essere montate e della disposizione in sequenza che devono avere ai fini della messa in servizio e del collaudo. Sostanzialmente i capannoni presentano delle aree completamente vuote dove poter costruire le linee. Una volta definite le grandezze delle linee che verranno realizzate contemporaneamente, si attribuirà a ciascuna l'area più adatta e il resto verrà di conseguenza. Per tale motivo è difficile pensare di stabilire dei percorsi fissi per il passaggio di muletti ed operatori. Solo la zona perimetrale dei capannoni rimane "fissa", adibita ad uffici e magazzino di materiale commerciale, quali viti, cavi, ecc. Una parte ridotta, invece, con poche scaffalature viene utilizzata per lo scarico di componenti consegnati dai fornitori.

Il flusso dunque sarà il seguente:

Arrivo merce in FASP → Scarico a terra o posizionamento sulle scaffalature dividendola a gruppi per il montaggio (tranne componenti che vanno in trattamento, che verranno divisi successivamente) → Prelievo dei gruppi e inizio del montaggio nella zona stabilita per la costruzione della linea.

Ciascun operatore ha dei carrelli con il kit di attrezzature da lavoro. Teoricamente gli unici spostamenti che dovrebbero compiere sono per il prelievo dei gruppi e del materiale commerciale dai magazzini perimetrali. Ad oggi vista la fresca acquisizione del capannone adiacente e alcuni problemi di organizzazione, gli spostamenti risultano maggiori del necessario.

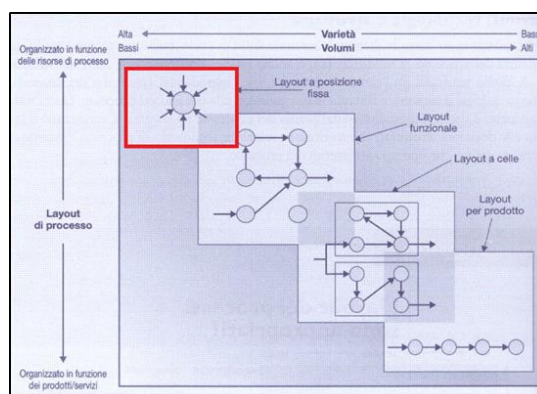


Figura 3.5- Layout di processo in funzione di volume-varietà⁷:

il riquadro rosso evidenzia il layout di FASP

⁷ Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R., Betts A., Vinelli A., Romano P., Danese P., 2013, *Gestione delle operations e dei processi*, Pearson

La seguente Tabella 3.1 riassume le caratteristiche legate a ciascun tipo di layout evidenziato nella Figura 3.5. L'ultima riga esprime i concetti visti sopra e in più viene considerato il fatto che vi è poca movimentazione delle scorte, in quanto spesso non esistono dato che si tratta sempre di progetti ex novo ed un elevato controllo dovuto alla necessità e proprio alla tipologia di produzione con bassi volumi-alta varietà.

| TIPOLOGIA DI LAYOUT | DISPOSIZIONE MACCHINE | PROCESSO | GRADO DI FLESSIBILITA' | MATERIALI E SCORTE | GRADO CONTROLLO |
|--|---|---|---|---|--|
| PER PRODOTTO | Disposizione a catena - stessa sequenza delle operazioni del ciclo di lavorazione | Processo continuo, forte specializzazione e meccanizzazione | Bassa (rigidità produttiva) | Movimentazione meccanizzata e ridotta al minimo | Medio, maggiore rischio di avaria delle macchine |
| PER PROCESSO o REPARTO (FUNZIONALE) | In gruppi per omogeneità di operazioni, reparti altamente specializzati | Intermittente | Elevata, vaste combinazioni di cicli produttivi e di prodotti | Significativa movimentazioni e di materiali e rilevanti magazzini intermedi | Elevato, con riduzione rischi avarie macchinari |
| A GRUPPI TECNOLOGICI (A CELLE) | A celle di lavoro (componenti raggruppati in famiglie per omogeneità nel ciclo tecnologico) | Intermittente + processo continuo (mantenimento flessibilità con vantaggi della specializzazione) | Elevata + bassa | Media movimentazioni e di materiali | Elevato |
| A POSTO FISSO | Attrezzature, materiali e persone ruotano attorno al prodotto | Produzione su commessa (opere di ingegneria navale e civile) | Elevata | Limitata movimentazioni e | Elevato |

Tabella 3.1- Caratteristiche per tipologia di layout ⁸

3.4 Le fasi di gestione di una commessa.

Lavorare su commessa significa sviluppare e realizzare un singolo prodotto, un lotto di prodotti unici di dimensioni limitate o un progetto su specifica richiesta del cliente. In particolare, una commessa o un progetto sono, in prima approssimazione, definibili come una combinazione di uomini, risorse e fattori organizzativi, riuniti temporaneamente allo scopo di raggiungere obiettivi unici definiti con vincoli di tempo, costi e qualità. Trattandosi di parametri fra loro conflittuali, nel corso della realizzazione della commessa, dovranno continuamente essere bilanciati (Figura 3.6).

⁸ slide Lezione 5 *I processi produttivi e il layout degli impianti*, corso di Economia e gestione delle imprese e Marketing (modulo B), Università di Macerata



Figura 3.6- Il triangolo tempo-costi-qualità

Dall'osservazione di come si sviluppa una commessa, vengono individuate le seguenti macro fasi:

- 1- Predisposizione dell'offerta e accettazione
- 2- Progettazione, pianificazione, programmazione
- 3- Realizzazione
- 4- Chiusura

A loro volta suddivise in micro fasi (Figura 3.7).

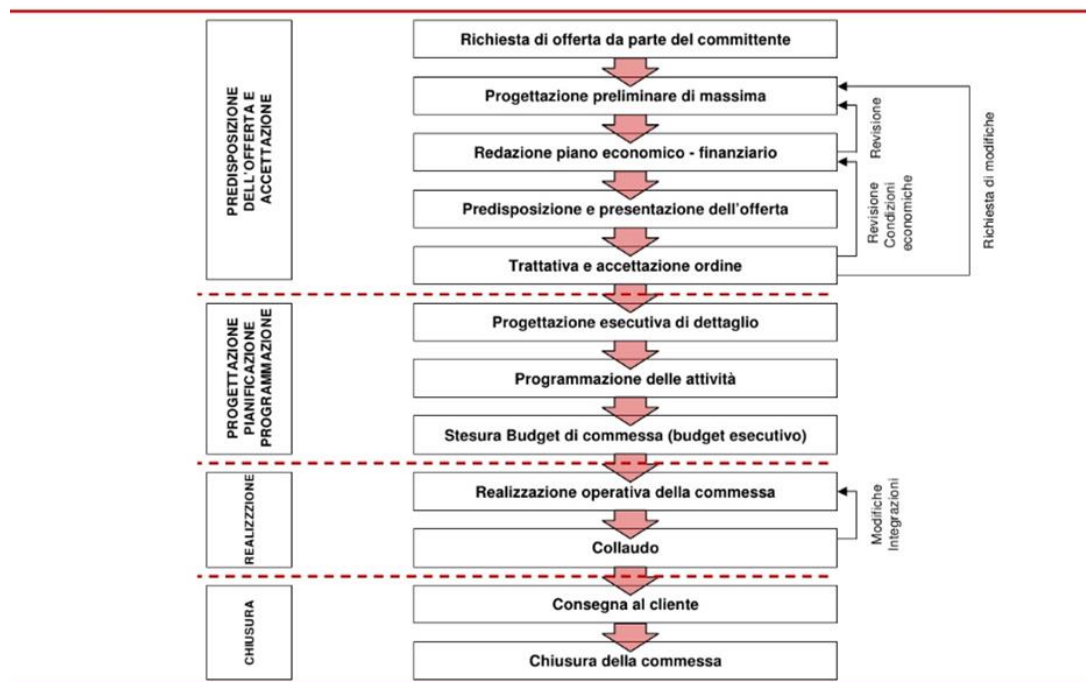


Figura 3.7- Le fasi di gestione di una commessa⁹

⁹ Pelusi A., 2009, slide *Il controllo di gestione nelle imprese edili. Il controllo economico di commessa*

1- La prima macro fase ha inizio con la **predisposizione dell'offerta**, che dà seguito ad una richiesta di fornitura su specifica del cliente, oppure nelle realtà che utilizzano lo strumento dell'appalto, all'indizione della gara d'appalto. A monte di questa fase vi è un'attività dell'ufficio commerciale e della direzione di produzione, finalizzata alla predisposizione di una proposta che, oltre a rispondere alle richieste tecnico-qualitative del cliente, deve risultare redditizia sul piano economico. In questo frangente viene determinato il prezzo di vendita della commessa. Le analisi preventive non sono esclusivamente a livello economico, ma comprendono anche valutazioni circa i tempi di esecuzione, i requisiti tecnico-qualitativi, i flussi finanziari generati o assorbiti e i rischi di natura operativa. Di conseguenza vi è la presentazione dell'offerta al cliente con relativa trattativa. Se il cliente accetta l'offerta segue la conferma dell'ordine.

2- Nel momento in cui la commessa si trasforma da potenziale ad acquisita la si inserisce nel portafoglio ordini e si procede con la **progettazione** esecutiva e con la **programmazione** delle attività necessarie alla realizzazione della commessa, attraverso la stesura di un piano operativo che prevede:

- l'individuazione di un capocommessa o project manager che venga investito della responsabilità di coordinare e armonizzare le attività programmate, la cui funzione sia sempre finalizzata al raggiungimento di un obiettivo finale coerente con i dati economici, le tempistiche e le caratteristiche tecniche definite in sede di progettazione
- l'assegnazione delle responsabilità ai singoli soggetti/unità organizzative
- la definizione della sequenza delle fasi e delle attività di lavoro che ciascun soggetto/unità organizzativa è tenuto ad eseguire, nei tempi prefissati e con l'attribuzione delle risorse tecniche, finanziarie e di altro tipo necessarie
- la stesura di un budget esecutivo di commessa

3- Terminata la fase di pianificazione e programmazione inizierà la fase centrale di **realizzazione** operativa della commessa, la quale sarà tanto più lineare e scarica di criticità, quanto più accurata sarà stata la fase di progettazione esecutiva. Durante questa fase si possono prevedere delle revisioni ai lavori, anche sulla base di richieste specifiche del cliente (con conseguente adeguamento del prezzo di vendita). Inoltre il controllo di gestione acquisisce un ruolo fondamentale per quanto riguarda la verifica dello stato di avanzamento dei lavori.

4- Dopo aver realizzato l'opera si passa alla fase finale di consegna al cliente e si procede con la **chiusura** amministrativa della commessa.

3.5 Controllo di gestione nelle aziende che operano su commessa

Le attività necessarie per svolgere le fasi appena elencate, si avvalgono di risorse proprie dell'azienda. Pertanto, le caratteristiche del processo produttivo su commessa influenzano fortemente l'organizzazione delle risorse aziendali e quindi l'impostazione di un sistema di controllo di gestione. Quest'ultimo deve essere in grado di fornire informazioni attendibili, rilevanti e tempestive riguardo l'impiego delle risorse, la valutazione degli stati di avanzamento, il margine di commessa e l'analisi dei dati. In tal senso, il controllo di gestione rappresenta la fase più importante della gestione di un'azienda che opera su commessa.

In particolare, la produzione su commessa comporta la gestione di due potenziali fonti di complessità. Da un lato la difficoltà nel realizzare un output unico, frutto esclusivo dell'esperienza e non scaturito da procedure standard. Dall'altro la gestione del rapporto con un cliente nuovo di volta in volta, di cui con si conoscono richieste e comportamenti. Tutto ciò comporta la necessità di possedere una determinata capacità di pianificazione delle possibili azioni future e una certa attitudine a saper cogliere eventuali scostamenti rispetto alle previsioni, riuscendo a reagire e ad ottenere comunque i risultati stabiliti precedentemente. Per tali motivi, vi è l'esigenza di un controllo di gestione di tipo feed-forward più che di tipo feed-back, come avviene invece per altri tipi di produzione, che hanno lo scopo di verificare costantemente se vi è coerenza tra quanto precedentemente programmato e quanto viene in realtà realizzato.

Di seguito verranno analizzati i caratteri distintivi fra controllo di gestione per aziende che lavorano a commessa e quelle che invece lavorano in serie. Infatti, così come le due tipologie di produzione si distinguono per il processo produttivo, lo stesso vale anche per il metodo di controllo. Bisogna precisare, però, che nella realtà non vi è una netta separazione tra produzione su commessa e in serie, ma esistono altri tipi di produzione come visto precedentemente nella Figura 3.4 (produzione su commesse ripetute, a lotti, in linea), ciò nonostante per capire le differenze si prendono come riferimento le due soluzioni opposte.

L'oggetto del controllo per le produzioni in serie è rappresentato dal singolo centro di responsabilità, mentre nelle produzioni su commessa consiste nella commessa stessa. Per la costruzione del budget, nelle produzioni in serie vengono utilizzati i costi standard. Per le produzioni su commessa si preferisce utilizzare preventivi di costo "ad hoc", data la generale bassa presenza di costi standard. Inoltre, nell'analisi dei costi, diventa più rilevante suddividere i costi in diretti e indiretti (rispetto alla commessa), piuttosto che in costi variabili e fissi (come invece accade per la produzione in serie).

L'analisi degli scostamenti ad intervalli regolari non è accompagnata generalmente da problemi di confrontabilità tra budget e consuntivi nella produzione in serie, mentre nella produzione su commessa sì; infatti, possono sorgere problemi nel momento in cui non sono presenti preventivi di costo attendibili, da confrontare con i costi effettivi sostenuti fino a quella determinata data di realizzazione della commessa.

La produzione in serie si avvale di un meccanismo di controllo di tipo feed-back che risulta accettabile, sebbene non sia ottimale. Con i controlli di tipo feed-back verranno attuate delle azioni correttive, se si incontrano scostamenti rispetto al passato. Per la produzione su commessa tale meccanismo non può essere accettato e si utilizza pertanto un controllo di tipo feed-forward, più orientato al futuro.

Per quanto riguarda l'assegnazione delle responsabilità, essa è relativamente univoca nella produzione in serie, mentre nella produzione su commessa vi è corresponsabilità in quelle figure organizzative che presidiano le singole attività funzionali e il coordinamento e gestione della commessa (figure come il project manager).

Infine, il controllo dei costi nella produzione in serie risulta relativamente indipendente dalle altre dimensioni (tempi e qualità), mentre nella produzione su commessa vi deve essere una stretta integrazione tra controllo dei costi, dei tempi e dei requisiti tecnico-qualitativi. In questo caso la realizzazione del sistema di controllo prevede una molteplicità di misure di prestazione e di performance (si veda la tabella riassuntiva sottostante Tabella 3.2).

| PRINCIPI-BASE DEL CONTROLLO: SERIE E COMMESSA | |
|--|--|
| PRODUZIONI DI SERIE | PRODUZIONI SU COMMESSA |
| 1. Enfasi sui centri di responsabilità. | 1. Enfasi sulle commesse. |
| 2. Impiego dei costi standard. | 2. Impiego di "preventivi" di costo. |
| 3. Rilevanza analisi dei costi fissi e variabili. | 3. Rilevanza analisi dei costi diretti e indiretti. |
| 4. Analisi scostamenti ad intervalli periodici regolari senza problemi di confrontabilità. | 4. Analisi scostamenti ad intervalli periodici regolari con problemi di confrontabilità. |
| 5. Meccanismo di feed-back sostanzialmente accettabile. | 5. Meccanismo di controllo molto "orientato" al futuro. |
| 6. Responsabilità relativamente univoca. | 6. Corresponsabilità piuttosto spinta. |
| 7. Controllo dei costi relativamente indipendente da altre "dimensioni". | 7. Controllo integrato costi-tempi-qualità. |

Tabella 3.2- Principi base del controllo: serie e commessa¹⁰

¹⁰ Brusa L., 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Giuffrè Editore

Focalizziamo ora l'attenzione sulle produzioni su commessa.

A monte dell'acquisizione di una commessa vi è uno studio accurato su quali siano le risorse disponibili, i costi e i margini attesi, le tempistiche delle commesse in corso d'opera, praticamente sull'effettiva possibilità di realizzazione dell'ordine. Tutto ciò è fattibile grazie ad un adeguato sistema di controllo che in aggiunta deve valutare l'incidenza della redditività della singola commessa sulla redditività media globale. Infatti all'interno del sistema azienda non sono presenti unicamente le commesse, ma anche altri servizi, quali per esempio l'assistenza e la fornitura di ricambi. Dunque è fondamentale non trascurare le interazioni anche con questi altri flussi di valore.

Essenzialmente il sistema di pianificazione e controllo, come detto prima, deve fornire informazioni tempestive con riferimento al piano di utilizzo delle risorse, al margine di commessa, al controllo degli stati di avanzamento delle commesse e al confronto con i dati di previsione.

Vediamo ora la sequenza logica del ciclo di gestione in FASP:

Predisposizione dell'offerta → Programmazione/pianificazione → Engineering → Progettazione → Acquisto componenti → Montaggio → Messa in servizio → Collaudo → Consegna

Le prime due fasi, predisposizione dell'offerta e programmazione/pianificazione, sono simili a come sono state descritte in precedenza; nel capitolo 5 verranno spiegate in modo dettagliato.

La macro fase di realizzazione della commessa comprende, invece, le fasi successive:

- l'engineering corrisponde ad uno studio approfondito della tipologia di macchine e del relativo layout che desidera il cliente seguito dalla stesura di una scheda tecnica.
- la progettazione si suddivide in meccanica ed elettrica, entrambe sfruttano la scheda tecnica come dato di partenza per procedere con la progettazione di dettaglio; le due progettazioni sono legate fra loro e l'ideale sarebbe che procedessero di pari passo, ma nella realtà non è così, sia per il diverso numero di progettisti, sia per la diversa mole di lavoro. Inoltre ci sono alcune aree in cui le due progettazioni si sovrappongono, come nel caso dell'impianto pneumatico.
- l'acquisto dei materiali è una fase fondamentale, FASP non produce i componenti, passa i disegni a fornitori di fiducia che si occupano del reperimento dei materiali e seguente lavorazione per ottenere i componenti

necessari. In seguito FASP una volta ricevuto il materiale, la parte che ha bisogno di trattamenti, come nichelatura, nitrurazione, ecc., la spedisce a terzi.

L'azienda ha tre tipologie di fornitori: coloro che si occupano di fornire componenti speciali, altri che forniscono materiale commerciale, di consumo (di cui fa parte anche l'approvvigionamento del materiale elettrico) e coloro che si occupano dei trattamenti.

- anche il montaggio si suddivide in meccanico ed elettrico. Gli elettricisti mettono a punto il quadro elettrico, attività non legata ai montaggi meccanici, può essere fatta in parallelo. Nel momento in cui arrivano i componenti meccanici in azienda i montatori procedono con l'assemblaggio, una volta finito gli elettricisti procedono con il bordo macchina, cioè cablaggi, collegamenti al quadro elettrico, ...
- la messa in servizio viene fatta dai softwaristi, si tratta di un'attività che può essere svolta solo dopo la conclusione del montaggio e lo scopo è rendere operative le macchine singole e in relazione con le altre appartenenti alla linea.
- il collaudo è praticamente un test che viene svolto internamente per vedere se ci sono problemi nei programmi o a livello meccanico/elettrico in modo da aumentare l'affidabilità del prodotto offerto al cliente.
- la consegna è la fase conclusiva della commessa, le linee vengono spedite al cliente, successivamente un team FASP composto dal project manager e all'incirca da uno o due montatori meccanici, uno elettrico e un softwarista si reca dal cliente per l'installazione e il collaudo finale.

Il cliente in FASP non è coinvolto solamente nelle fasi iniziali e finali, viene continuamente aggiornato sullo stato di avanzamento dei lavori e poiché l'orizzonte temporale di realizzazione è molto lungo può recarsi in azienda e vedere come procede la commessa, può richiedere modifiche in fase di progettazione e deve fornire gli statori per la fase di collaudo in azienda. Per tali motivi e per una migliore pianificazione interna, il controllo di gestione assume un ruolo fondamentale, deve riuscire ad avere le informazioni giuste al momento giusto in modo da assicurare un flusso di produzione più fluido possibile.

3.6 Tipici problemi di aziende ETO

Di seguito verranno esposti i classici problemi riscontrabili in aziende che lavorano su commessa e quindi anche in FASP.

1. una volta ricevuta la conferma d'ordine da parte del cliente, l'evasione dell'ordine potrebbe partire anni dopo, pertanto le tempistiche sono difficili da prevedere, da controllare e ancor più da rispettare. In caso di mancato rispetto di suddette tempistiche sono previste salate penali da pagare al committente.
2. in questi ambiti non esiste standardizzazione, ogni commessa è diversa dalle altre al più si possono recuperare dati storici su commesse simili svolte in passato, ma il tutto non sarebbe sufficiente, per ogni nuova commessa occorre un'idea innovativa costruita su misura sulle specifiche fornite in partenza dal cliente.
3. non è possibile prevedere la domanda, cioè quando e quanti clienti si rivolgeranno all'azienda nel breve e nel lungo termine e pertanto vi è una difficoltà generale in termini di organizzazione.
4. essendo le caratteristiche diverse per ciascun prodotto, lo studio iniziale, la cosiddetta fase di engineering è dispendiosa in termini di tempo e denaro. Solitamente aziende di questo tipo investono molto in R&S perché ritengono sia il loro punto di forza.
5. il personale deve essere fortemente specializzato e avere una determinata flessibilità che gli permetta di passare da una commessa all'altra senza complicazioni.

Nel caso FASP sono presenti tutte le precedenti problematiche alle quali si aggiungono:

- la progettazione estremamente lunga che porta all'accorciarsi sistematico delle fasi successive per recuperare i tempi:
in modo particolare la fase di approvvigionamento, cosa che non sta avendo successo perché i fornitori non riescono a rispettare i tempi imposti da FASP;
a cascata le fasi dei montaggi, i montatori si ritrovano ad iniziare il lavoro con particolari mancanti, a doversi bloccare finché essi non arrivano, a spostarsi da una macchina all'altra senza concludere alcun gruppo¹¹;
la messa in servizio e il collaudo delle macchine che spesso vengono conclusi direttamente presso il cliente.

¹¹ La macchina è suddivisa in gruppi per cercare di agevolare il processo di approvvigionamento e montaggi. Per esempio un transfer viene suddiviso in gruppo inserimento, gruppo tavola e gruppo testa. In tal modo è possibile scaglionare le date di arrivo dei materiali e di conseguenza i montaggi

- i fornitori poco puntuali o che effettuano consegne parziali, nonostante molte volte vengano stabilite date di consegna non troppo stringenti. Ciò comporta un processo di approvvigionamento difficile da gestire.
- i carichi di lavori sia interni che per i fornitori non livellati. Si hanno dei momenti di picco alternati a momenti morti.
- la programmazione poco definita e incerta, che subisce molteplici cambiamenti nell'arco di breve tempo. Ciò è dovuto alla progettazione più lunga del previsto che causa a cascata problemi nelle fasi successive, ad un'assoluta necessità di dover rispettare la data di consegna e al fatto di dover gestire altri flussi di lavoro, quali la realizzazione di macchine stand-alone e revisioni/assistenza.
- la quantità di personale inferiore al necessario per la mole di lavoro attuale.
- una scarsa integrazione tra quella che è la programmazione delle commesse e dei reparti.
- la mancanza di un chiaro metodo per la circolazione di informazioni.
- ...

Sostanzialmente come tutte le aziende che lavorano per progetti vi è una difficoltà generale nell'organizzazione e nel controllo, come abbiamo visto, non solo nelle commesse, ma anche all'interno dei singoli reparti.

4. I PRINCIPI E GLI STRUMENTI DEL LEAN THINKING

In questo capitolo si affronteranno le tematiche del Lean Thinking, partendo dalle fondamenta, ossia i principi e le tecniche alla base di tale filosofia, per poi comprendere come possano essere applicate in aziende che lavorano su commessa e scoprire i migliori strumenti di supporto ad una programmazione e produzione così complicata com'è quella dei progetti.

4.1 I principi applicativi del Lean Thinking

Il Lean Thinking, o Pensiero Snello, è una filosofia industriale nata come concettualizzazione di un sistema di management giapponese: il Toyota Production System (TPS), sviluppato dopo la Seconda Guerra Mondiale da Taiichi Ohno, ingegnere e vice-presidente della Toyota. Il termine Lean Thinking è stato coniato solamente negli anni '90 da due ricercatori del MIT¹², James P. Womack e Daniel T. Jones, nel loro libro *“Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation”* a seguito del loro primo libro *“The Machine that Changed the World”* del 1988, dove avevano presentato appunto il sistema produttivo della Toyota.

La Lean Production, o Produzione Snella, è un insieme di principi, metodi e tecniche per la gestione dei processi operativi, che mira ad aumentare il valore percepito dal cliente finale e a ridurre sistematicamente gli sprechi. Questo è possibile solo con il coinvolgimento di persone motivate al miglioramento continuo. L'obiettivo della Produzione Snella è produrre sempre di più con sempre meno risorse.

Applicare la Lean significa dunque introdurre all'interno di un'azienda un nuovo modo di pensare, una nuova cultura che non deve essere imposta dall'alto, ma deve crescere dal basso: *“gli ideatori giapponesi delle tecniche Lean lavoravano a partire dal basso”*¹³. Womack e Jones individuarono le fondamenta di questa filosofia nei seguenti principi: Value, Value Stream, Flow, Pull e Perfection (Figura 4.1).



Figura 4.1- I cinque principi del Lean Thinking

¹² Massachusetts Institute of Technology: università privata di ricerca con sede a Cambridge, nel Massachusetts, Stati Uniti.

¹³ Womack J., Jones D., 1997, *Lean Thinking: Come creare valore e bandire gli sprechi*, Guerini e associati

1) Definire il valore (Value)

Il valore di un prodotto/servizio è l'insieme di caratteristiche che il cliente riconosce ed è disposto a pagare. Pertanto all'interno di un processo produttivo è opportuno distinguere cosa è utile ed indispensabile da cosa invece non lo è. L'utilizzo di risorse infatti è giustificato solamente quando si produce valore, altrimenti si tratta di spreco. Al consumatore, nel momento in cui sta acquistando, non interessa quanto tempo e denaro impieghi l'azienda per creare il prodotto, si limita a prendere ciò di cui ha effettivamente bisogno. Il valore viene creato dal produttore, ma è il cliente a definirlo.

Taichii Ohno, con la seguente frase, sottolinea l'importanza di immedesimarsi nel cliente per capire il suo modo di pensare.

"Non confondete mai il valore con il prezzo. Quando un consumatore compra un prodotto, lo fa perché quel prodotto ha un certo valore per lui. Ma il costo per produrlo è alto e così voi aumentate il prezzo! Non scegliete mai questa strada facile. Se aumentate il prezzo ma il valore resta lo stesso, perderete in fretta il vostro cliente"

2) Identificare il flusso del valore (Value Stream)

Viene definito "flusso di valore" l'insieme delle attività che partono dalla materia prima e arrivano al prodotto finito ottimizzato secondo il punto di vista del cliente finale.

Identificare tutte le fasi consente di dividere le attività in tre categorie:

- attività a valore aggiunto
- attività che non creano valore, ma indispensabili
- attività che non creano valore ed eliminabili

L'obiettivo è ottenere un flusso con sole attività a valore aggiunto. Chiaramente per farlo servirà molto tempo e un'adesione al pensiero Lean da parte di tutto il personale dell'azienda e non solo. Infatti per ottimizzare questi meccanismi di creazione del valore è necessario coinvolgere anche fornitori e clienti, chi sta a monte e a valle della propria azienda. Pertanto si richiede: un nuovo modo di concepire le relazioni interaziendali, dei principi regolatori condivisi e trasparenza nei passi fatti lungo il flusso. Inoltre il pensiero snello non va applicato solo alla *trasformazione fisica* del prodotto, ma anche alla fase di *risoluzione dei problemi*, cioè dalla sua ideazione al lancio in produzione e alla *gestione delle informazioni*, ossia dal ricevimento dell'ordine alla consegna, attraverso una programmazione di dettaglio.

3) Far scorrere il flusso (Flow)

Per far scorrere il flusso individuato è necessario eliminare tutto ciò che lo ostacola: i muda (無駄), i cosiddetti sprechi. Nella cultura giapponese questo termine si carica di un significato sociale ed etico, non si tratta di semplici inconvenienti, ma di qualcosa che va combattuto ed eliminato. Spesso, infatti, si sente l'espressione "lotta agli sprechi". L'applicazione del Lean Thinking consiste nella ricerca e nell'eliminazione di questi muda, allo scopo di produrre di più con un minore consumo di risorse. Sempre nell'ottica di far scorrere il flusso senza interferenze, focalizzarsi sul prodotto piuttosto che sulle funzioni aziendali e quindi abbandonare la logica Batch and Queue¹⁴, rimane la soluzione migliore. A seguire i muda nel dettaglio (Figura 4.2).

Scorta (Stocks)

Eccesso di materiale, di documenti, di informazioni rispetto alla necessità del processo o del cliente. La scorta sembra il modo più immediato per affrontare i problemi, in realtà li maschera e li rimanda ad un futuro lontano.

Attesa (Waiting)

Inattività per indisponibilità di risorse; in aree produttive è sinonimo di mancanza di materiali, parti, documenti, informazioni, personale, ...; in aree di ufficio è sinonimo di mancanza di segnali da parte del processo a valle che autorizzi l'attività a monte. L'attesa si genera a causa dello sbilanciamento fra azioni consecutive o per disfunzioni di alimentazione e comporta un aumento del tempo ciclo del processo e del tempo di attraversamento.

Movimento (Movements)

Allontanamento dall'area operativa in generale e dal posto di lavoro in particolare; in area produttiva corrisponde alla ricerca di parti, di attrezzi, ... I movimenti improduttivi possono essere suddivisi in spostamenti e azioni improduttive. Gli spostamenti possono rendersi necessari a causa di layout mal disegnati o strutture inutilmente sovradimensionate. Invece le azioni improduttive sono dovute al mancato studio ergonomico dei posti di lavoro. Movimenti inutili possono rivelarsi anche dannosi e causa di infortuni per i lavoratori.

Eccesso di produzione (Overproduction)

Output (parti o informazioni) in quantità maggiori di quanto richiesto dal cliente o dal processo. Si rileva dalla presenza di accumuli di materiali, informazioni, di documenti prima e dopo la loro effettiva elaborazione. Si genera sia per proteggere da eventi disfunzionali come l'interruzione del flusso, sia per necessità economica, come tener impegnato il personale. Il risultato è la realizzazione di operazioni in anticipo rispetto al

¹⁴ Logica che prevede la produzione a lotti con relativo immagazzinamento e conseguente creazione di code.

momento opportuno. Espone al rischio di scarto per il cambio improvviso di specifiche, aumenta il numero di cose da fare, gestire, controllare, circolano più informazioni nello stesso tempo, ecc.

Difetto (Flaws)

Risultato di un'attività con errori, che richiede completamento o rifacimento; equivale a scarti, rilavorazioni, correzioni, a eccesso di variazione, a specifiche mancanti. I difetti rallentano l'operatività ed incrementano il lead time. I costi legati a questo muda sono particolarmente ingenti.

Eccesso di attività (Process)

Azioni che non creano valore dal punto di vista del cliente; in area produttiva l'eccesso di attività, per esempio, può essere associato alla realizzazione di operazioni il cui effetto è cancellato, reso inutile da operazioni successive; in area d'ufficio invece può essere associato a controlli ripetuti su elementi già controllati da altri. Si rileva dalla presenza di azioni duplicate o superflue, dalla presenza di opportunità di sostituzione di sforzi manuali con attività automatiche. Si genera per la mancanza di connessione tra processi cooperanti o in sequenza e provoca un allungamento del tempo di attraversamento.

Trasporto (Transport)

Movimentazione di materiali o informazioni che non creano valore aggiunto, a volte possono anche creare difetti e danneggiamenti.

I trasporti sono muda dovuti principalmente a:

- errato layout nelle fabbriche
- spazi occupati dalle linee di produzione maggiori del necessario
- materiali stoccati in maniera sbagliata
- disorganizzazione nel prelievo delle attrezzature/materiali, il che comporta percorsi inutilmente lunghi



Figura 4.2- I sette muda

4) *Produzione tirata (Pull)*

Poiché oggi la domanda è sempre più instabile ed imprevedibile dal punto di vista quantitativo e per via della volatilità delle preferenze della clientela è opportuno trovare un modo affinché la produzione sia “tirata” dal cliente, nel senso che sia lui a guidare l’intero flusso. Ciò permetterebbe una riduzione delle scorte perché non si produrrebbe più per il magazzino, bensì le sole quantità necessarie, secondo la logica del just-in-time. La capacità di realizzare esattamente quello che il cliente vuole nel momento in cui lo vuole annullerebbe persino la necessità di fare delle previsioni di vendita e renderebbe la domanda più stabile.

5) *Ricerca della perfezione (Perfection)*

Ultimo principio la perfezione. Nella mentalità occidentale si evita, anzi non si crede appieno nella perfezione, si sente spesso la famosa frase “chi non sbaglia è perché non fa”. Si tende a giustificare l’errore come qualcosa di naturale ed insito nei processi. La mentalità orientale invece ci insegna che solo il fatto di pensare a qualcosa di perfetto ci permette di avvicinarci alla perfezione. Essa deve essere intesa come un asintoto che seppur irraggiungibile svolge un ruolo di riferimento costante per mantenere attivo il processo di miglioramento. Tendere idealmente alla perfezione, infatti, porta ad un miglioramento continuo, frutto di tanti piccoli sistematici miglioramenti (in giapponese *kaizen*), ad una continua messa in discussione degli obiettivi raggiunti e alla domanda se è possibile migliorare ancora.

Questo continuo lavoro, che coinvolge tutto il personale fino a divenire parte della cultura aziendale, permetterà di raggiungere i livelli di eccellenza che contraddistinguono le organizzazioni più efficienti.

4.2 Gli strumenti del Lean Thinking

Gli elementi fondamentali della produzione snella possono essere rappresentati attraverso la “Casa della Lean” (Figura 4.3).

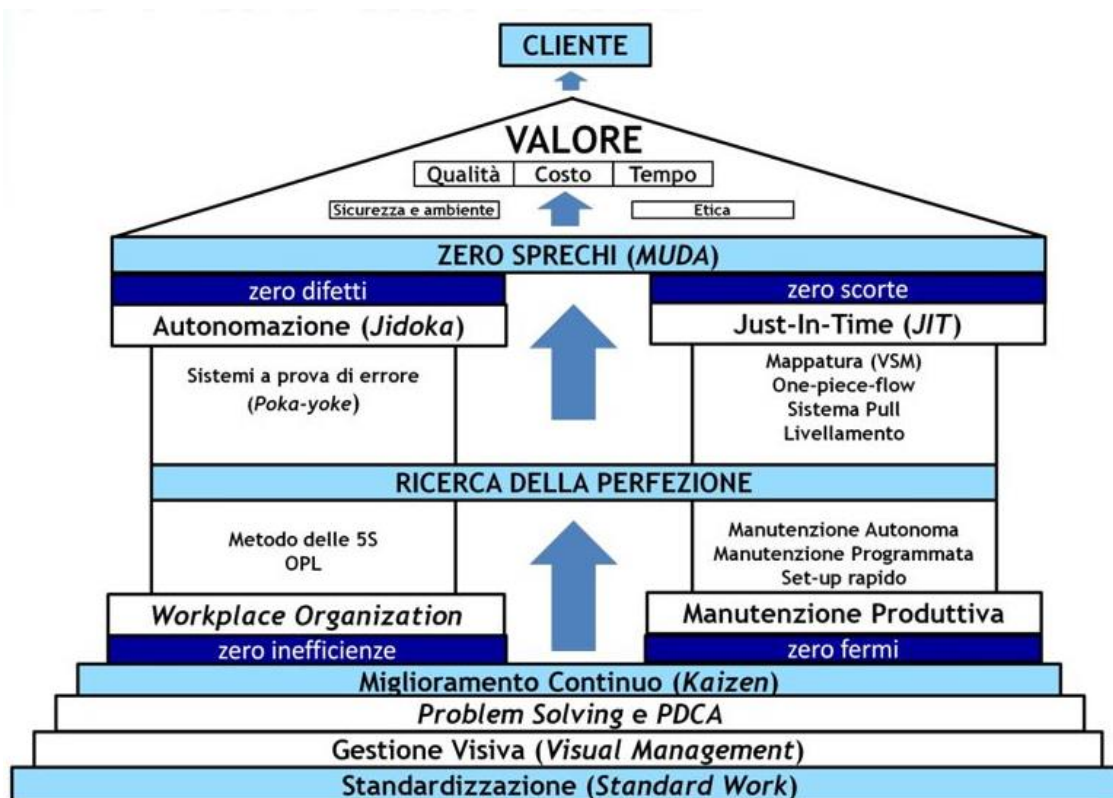


Figura 4.3- La Casa della Lean¹⁵

La rappresentazione in questa forma aiuta a comprendere gli aspetti importanti dell'approccio. Non è possibile applicare gli strumenti senza aver assimilato prima i principi e lo spirito del metodo.

Partendo dal presupposto che:

- un "piano di produzione" cambia sempre
- la "produzione" non si realizzerà mai secondo il piano

la sfida è quella di ottenere elevati livelli di produttività nonostante l'instabilità del sistema.

Tale sistema, allora, deve essere pulsante, cioè flessibile ed affidabile, che "pulsava" in aderenza alle esigenze dei clienti, mantenendo il focus sulla Time Line (Figura 4.4).

¹⁵ leanNOVATOR, *LEAN ORGANIZATION: Introduzione ai Principi e Metodi dell'Organizzazione Snella*.

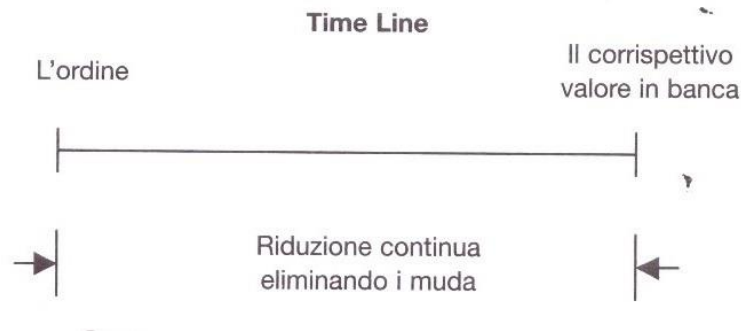


Figura 4.4- Time Line¹⁶

Questa linea rappresenta il tempo che va dal momento in cui il cliente passa un ordine al momento in cui l'azienda riceve il denaro corrispondente a quell'ordine. L'obiettivo è ridurre tale linea attivando i flussi e rimuovendo i muda.

Taiichi Ohno diceva proprio:

“Tutto ciò che stiamo facendo è di misurare l'intervallo di tempo tra il momento in cui un ordine ci arriva e il momento in cui raccogliamo i soldi per esso. E poi cerchiamo di ridurlo eliminando le attività a nessun valore aggiunto.”

I due pilastri della Casa racchiudono i concetti su cui si basa la filosofia Lean:

- Just-in-Time (JIT)
- Autonomazione (Jidoka)
- Manutenzione Produttiva (Total Productive Maintenance, TPM)
- Organizzazione del posto di lavoro (Workplace Organization , WO)

Per reggere questi pilastri è necessario avere delle solide fondamenta:

- la Standardizzazione (Standard Work), che fa ampio uso della Gestione Visiva (Visual Management)
- il Miglioramento Continuo (Kaizen), che fa leva su specifiche tecniche di Problem Solving.

L'obiettivo della Lean Production, come detto in precedenza, è quello di tendere all'annullamento totale degli sprechi (“obiettivo zero”). Per questo nei pilastri della Figura 4.3 sono evidenziati i più consistenti obiettivi zero di ciascun concetto:

- JIT → Zero Scorte
- Jidoka → Zero Difetti

¹⁶ Galgano A., 2002, *Le tre rivoluzioni*, Guerini e Associati

- TPM → Zero Fermi
- WO → Zero Inefficienze

Tali obiettivi, una volta raggiunti, si trasformano in valore per il cliente, in termini di qualità, costo e tempo.

Vediamo di seguito i concetti di JIT e autonomazione (Jidoka) spiegati secondo il punto di vista di Taiichi Ohno.

Just in Time significa avere il materiale giusto nel preciso momento in cui ce n'è bisogno ed esattamente nella quantità necessaria. Attuando questa strategia un'azienda può rendere superfluo lo stoccaggio. Qualsiasi problema sorto lungo una linea produttiva, se non arginato tempestivamente, si tradurrà in un prodotto difettoso a valle e quindi in un cambio del piano produttivo. La soluzione suggerita dall'approccio Lean è quella di bloccare il processo per trovare un rimedio senza aspettare che il prodotto arrivi alla fine del proprio ciclo di lavorazione, ciò equivale a programmare ciascuna fase in relazione alle altre e non in maniera indipendente.

L'autonomazione, o autoattivazione, è la capacità di prevenire autonomamente diversi problemi che si potrebbero verificare. L'idea trae origine da un'invenzione di una macchina per tessere autoattivata da parte di Sakichi Toyoda, fondatore della Toyota Motor Company. In sostanza aveva inserito in questa macchina un dispositivo che le permettesse di bloccarsi in autonomia nel momento in cui vi era un difetto nella trama del filo. La stessa logica venne in seguito implementata nelle macchine della Toyota, le quali si arrestavano in caso di anomalia e solo in questo frangente si rendeva necessario l'intervento dell'operatore. In tal modo era cambiato anche il rapporto uomo-macchina.

Gli altri due concetti presenti nei pilastri della Casa della Lean sono il Total Productive Maintenance (TPM) e la Workplace Organization (WO).

Il primo è un approccio alla manutenzione che ha come scopo quello di ridurre al minimo le fermate degli impianti ed altre problematiche che possono incidere sull'efficienza ed efficacia dei processi di produzione e/o realizzazione del servizio.

A tale scopo il TPM coinvolge la totalità degli operatori, dei manutentori e dei supervisori, nonché il management stesso. La manutenzione introdotta dal TPM è preventiva, cioè viene fatta in anticipo rispetto all'eventuale guasto, il tutto grazie a degli studi basati su dati statistici (manutenzione predittiva). Essa, in senso più ampio, promuove il miglioramento continuo usufruendo di team autonomi specifici (es. team Six Sigma). L'OEE (Overall Equipment Effectiveness) è l'indicatore più importante per

misurare i risultati introdotti tramite il TPM ed evidenziare eventuali punti di miglioramento.

Per il secondo concetto, l'organizzazione del posto di lavoro, è previsto l'utilizzo di una tecnica denominata "Le 5 S". Il nome deriva dalle iniziali di 5 parole giapponesi, che indicano i 5 passi da seguire per implementarla:

- Seiri (separare): separare le cose utili, da quelle inutili ed eliminare quest'ultime;
- Seiton (ordinare): mettere in ordine le cose utili in modo che tutti possano utilizzarle facilmente e capire rapidamente qual è il loro posto all'interno dell'ambiente lavorativo;
- Seiso (pulire): mantenere il posto di lavoro pulito;
- Seiketsu (standardizzare): definire gli standard operativi per mantenere ordine e pulizia sul posto di lavoro;
- Shitsuke (sostenere): diffondere gli standard operativi stabiliti e assicurarne il rispetto.

Obiettivo di tale sistema è quindi la definizione e la standardizzazione delle condizioni ottimali dei posti di lavoro, così da rendere ovvie tutte le anomalie rispetto agli standard definiti.

4.3 La Lean in aziende ETO

La filosofia Lean si applica indipendentemente dal settore industriale o dalla collocazione geografica, ma, negli aspetti operativi, va adattata ai contesti specifici.

Produrre in serie non è infatti la stessa cosa di produrre su richiesta del cliente, per muoversi nel campo dei bassi volumi ed alta varietà occorrono metodologie diverse. Le tecniche Lean ben si sposano con la produzione in serie, il cui obiettivo è l'efficienza produttiva (minimizzazione dei costi), mentre per aziende che operano su commessa l'obiettivo è innanzi tutto la flessibilità (capacità di rispondere esattamente ai bisogni dei clienti). Minimizzare i costi il più delle volte significa ridurre le scorte, le quali in realtà servono per garantire una certa flessibilità al sistema. Per questo motivo risulta difficile applicare un sistema Lean, il cui scopo è massimizzare l'efficienza produttiva proprio eliminando le scorte, ad un'azienda che lavora per progetti.

Il problema di applicare il Lean Thinking in aziende che lavorano per commessa è diventato di grande attualità, perché il cambiare repentino delle preferenze dei clienti e i

cicli di vita dei prodotti sempre più brevi hanno portato le aziende a passare dalla produzione in serie a quella su commessa.

Queste aziende si pongono cinque sfide, nei seguenti ambiti:

1. Sviluppo prodotto: progettare prodotti facili e veloci da personalizzare
2. Offerta: acquisire le commesse giuste per l'azienda
3. Gestione delle commesse: tendere al 100% della puntualità nella consegna delle commesse rispettando i margini attesi
4. Service: trasformare il service in un vero centro di profitto e leva per "fidelizzare" il cliente
5. Flessibilità: gestire in modo profittevole un carico di lavoro discontinuo

Grazie alla Lean è possibile affrontare tali sfide, chiaramente con strumenti diversi, ma i concetti base rimangono gli stessi:

- alla base di una trasformazione devono esserci uno scopo ed una strategia aziendale ben chiari, insieme ad una volontà di attuare il cambiamento che coinvolga tutti, dagli operai ai dirigenti;
- è fondamentale la formazione del personale che deve essere in grado di passare da una commessa all'altra senza creare o subire problemi, la job rotation apporta vantaggi in termini di flessibilità di sistema;
- l'implementazione di tecniche Lean prevede l'allontanamento da certi paradigmi, degli investimenti non indifferenti, soprattutto sulle persone che diventano risorse chiave e una revisione del sistema di costing che vada a premiarne la flessibilità;
- il sistema va pensato tenendo conto dell'intero flusso della commessa e quindi anche della progettazione. Esistono strumenti di Lean product development che permettono di applicare appunto la Lean anche all'interno degli uffici tecnici. Nella produzione su commessa è di assoluta importanza coinvolgere anche i reparti a monte nel processo di trasformazione, altrimenti il metodo perde di efficacia;
- il visual management è lo strumento Lean che calza perfettamente sia con le produzioni in serie che su commessa, la sua funzione infatti è quella di far circolare le informazioni, alcune delle quali verrebbero involontariamente perse, e fungere da strumento di controllo per vedere se vengono raggiunti i risultati attesi.

In conclusione è opinione diffusa pensare che gli approcci Lean siano preclusi alle aziende che lavorano su commessa. La ripetitività e l'elevato volume sono sempre state considerate erroneamente condizioni necessarie all'applicazione della filosofia giapponese, mentre i processi produttivi su commessa sono connotati da unicità e limitato numero di pezzi identici. Esistono, invece, casi che dimostrano la fattibilità dei pilastri di ogni trasformazione Lean anche per prodotti a disegno. L'oggetto di studio di questa tesi è proprio dimostrare questa fattibilità, applicando alcune delle tecniche Lean. Fra queste emerge il setsuban kanri (terza sfida: Gestione delle commesse) di cui si parlerà nel successivo paragrafo.

4.4 Setsuban Kanri: gestione a blocchi sincronizzati di processo

Il Setsuban Kanri (節番管理), sistema di gestione a blocchi sincronizzati di processo, è una metodologia di gestione della produzione per aziende che lavorano a commessa, più precisamente per organizzazioni il cui modello produttivo è di tipo DTO (Design To Order)¹⁷, ETO, MTO e ATO. Tale metodologia trae ispirazione dall'estrema puntualità dei treni giapponesi, cosa che in Europa desta grande stupore, nel novembre del 2017 addirittura in Giappone, le ferrovie chiedono scusa per la partenza di un treno 20 secondi in anticipo. Tutto ciò non è dovuto al caso o all'abilità di ciascun capotreno, ma ad un vero e proprio sistema di management.

4.4.1 La storia

Originariamente tale modello veniva impiegato nel settore ferroviario e nell'industria aeronautica nipponica per il controllo di avanzamento delle commesse secondo un sistema a blocchi (推進区制工程管理 suishin kusei kōtei kanri). Da quest'ultimo ebbero origine la gestione cosiddetta oiban kanri per le produzioni in serie, seiban kanri per le produzioni discontinue e setsuban kanri per le produzioni a commessa.

Grazie a JMA (Japan Management Association), dopo accurati studi applicativi ed esperienze industriali come quella in Kawasaki Heavy Industries, il metodo venne ufficialmente formalizzato e denominato appunto Setsuban Kanri i cui ideogrammi significano 節 (setsu = periodo/unità temporale) e 番 (ban = numero, ordinale) + 管理 (kanri = gestione, controllo): gestione a blocchi sincronizzati di processo.

¹⁷ DTO è il modello produttivo di quelle aziende che oltre a variare il detailed design come le ETO variano anche il basic design

Impiegato fino agli anni settanta in molte aziende operanti a commessa in Giappone, per alcuni decenni se ne è persa la conoscenza. Dal 2006, grazie in particolare alle esperienze dirette dell'ingegnere Akira Kōdate, che lo ha segnalato e riproposto in Italia, il termine è tornato in auge ed è oggi un marchio registrato dalla società JMAC Europe.

4.4.2 I principi

I principi base del setsuban kanri sono:

1. La gestione integrata e bilanciata dei due assi (二軸管理 nijiku kanri) (Figura 4.5).

Asse X: asse di commessa, in cui si devono presidiare i temi di qualità, costo, tempo e soddisfazione del cliente di una singola commessa lungo tutte le fasi da ricevimento ordine a consegna al cliente

Asse Y: asse di reparto/funzione, in cui si devono presidiare carico/capacità, competenze e priorità di tutte le commesse che attraversano un unico reparto/funzione.

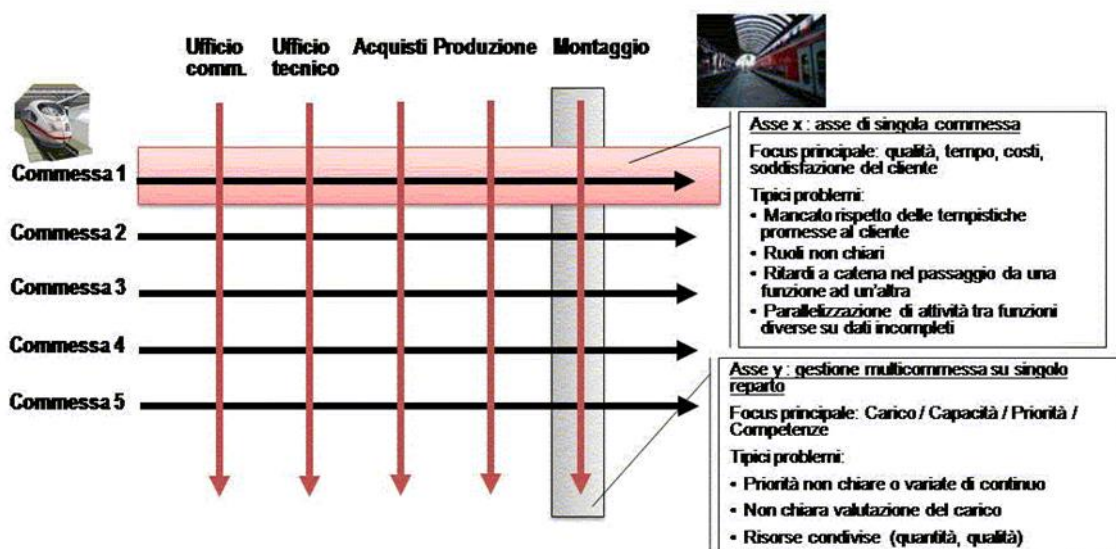


Figura 4.5- Schema esemplificativo del Setsuban Kanri (fonte Wikipedia)

Solitamente le pratiche di Project Management risultano troppo sbilanciate sull'asse X, mentre le normali pratiche di gestione della produzione si focalizzano di più sull'asse Y. Solo gestendo contemporaneamente entrambi gli assi, secondo un piano di produzione che sincronizzi tra loro le varie commesse, è possibile raggiungere gli obiettivi economici ed operativi stabiliti.

2. La sincronizzazione.

Così come nel sistema ferroviario giapponese l'arrivo del treno in orario non è garantito solo controllando il singolo treno, ma sincronizzando gli orari di ingresso e uscita di tutti i treni in ogni stazione, anche le commesse possono essere gestite solo sincronizzando entrate e uscite da ciascun reparto e verificando la coerenza tra i vari piani di realizzazione dei disegni, di approvvigionamento e di produzione.

3. La pianificazione a ritroso a partire dal punto zero.

Ogni singola commessa va pianificata a ritroso a partire da un punto zero (il punto dopo il quale non è più necessario alcun presidio perché sussistono minimi rischi di intoppo). Si identificano le unità di tempo di riferimento sul calendario chiamate Setsuban (giorni, settimane, mesi) e si scandisce la durata delle varie fasi utilizzando indicatori chiamati Teban (numero che indica il momento temporale in cui la commessa deve entrare/uscire dal reparto).

4. La definizione di 4 tipi di piano.

- a. Piano di livello 0 o di portafoglio: l'insieme di tutte le commesse su tutti i reparti/funzioni
- b. Piano di livello 1 o di commessa: singola commessa attraverso tutti i reparti
- c. Piano di livello 2 o di reparto: tutte le commesse sul singolo reparto/funzione
- d. Piano di livello 3 o di blocco: insieme delle attività relative ad un'unica commessa che si effettuano all'interno di un unico reparto/funzione.

Dunque nel momento in cui si decide di utilizzare questa metodologia bisogna definire:

- unità di tempo di riferimento (Setsuban)
- il turno di consegna (Teban)
- le attività svolte per ogni singola commessa all'interno di un reparto/ufficio (blocco di avanzamento)
- l'assistente all'avanzamento, colui che è responsabile del corretto avanzamento del blocco, per esempio il caporeparto

4.4.3 Strumenti a sostegno del Setsuban Kanri

Il Setsuban Kanri è un vero e proprio modello e in quanto tale per essere correttamente implementato richiede una serie di interventi:

- riflessioni organizzative, sui ruoli chiave in azienda e sulle competenze necessarie
- mappature per ottimizzare i processi
- strumenti visual
- presidio e gestione del cambiamento

Esso prevede l'utilizzo di strumenti elettronici per definire il piano 0 e visuali per agevolare il coordinamento fra le diverse funzioni, meglio se questi ultimi si trovano in corrispondenza dei reparti interessati (es. officina meccanica, ufficio tecnico)

In tal senso vengono introdotti strumenti di quattro tipi:

- Strumenti di controllo avanzamento qualità, costo, tempo e soddisfazione del cliente della singola commessa lungo tutti i reparti
- Strumenti di gestione del carico/capacità, delle priorità e delle competenze in ciascun reparto
- Strumenti di sincronizzazione e di controllo di portafoglio (es. piani di portafoglio, KPI aggregati, ecc.)
- Strumenti per il recupero del know-how e per l'aumento della velocità di esecuzione della singola attività.

4.4.4 Risultati ottenibili dall'applicazione del Setsuban Kanri

Secondo gli studi di JMAC, in Italia le aziende che hanno implementato questo approccio hanno ottenuto diversi benefici sia dal punto di vista economico ed operativo, sia dal punto di vista della crescita organizzativa (competenze e comportamenti).

Risultati economici ed operativi:

- +50% di puntualità nella consegna delle commesse
- aumento del rispetto delle date di consegna dei deliverables intermedi (es. layout, disegni) e finali (es. manuali d'uso)
- zero problemi di FAT (Factory Acceptance Test), ossia del test che verifica la corrispondenza tra quanto realizzato e quanto previsto contrattualmente, sia a livello documentale, dimensionale, impiantistico e di processo
- riduzione delle penali pagate
- forte calo dei progetti che non raggiungono il margine atteso

Risultati sulla crescita organizzativa:

- diffusione della capacità di anticipare i problemi della commessa e reagire proattivamente ai rischi di ritardo, di non qualità o di extra-costi;
- visione per processo;
- attenzione alle esigenze dei clienti interni ed esterni;
- maggiore attenzione al rispetto degli standard e al completamento dei task nei tempi stabiliti
- teamwork

Concludendo, il Setsuban Kanri propone soluzioni per qualsiasi fase della commessa, offerta, progettazione, approvvigionamento, produzione, collaudo e spedizione, ma ne è consigliata l'introduzione in fase di esecuzione della stessa, prima ancora che nell'offerta. Infatti è grazie ai controlli sui tempi, budget e consuntivi che si è in grado di comprendere quanto possano impattare le richieste del cliente durante la trattativa.

4.5 Visual Management

Il progetto è un sistema articolato, difficilmente gestibile con i classici strumenti del project management. Non bastano le conoscenze e competenze del project manager per raggiungere gli obiettivi di performance stabiliti. L'approccio tradizionale, che prevede l'utilizzo di Gantt, WBS¹⁸, ecc., appare troppo analitico e razionale, non adatto, o comunque non sufficiente, a governare la complessità tipica che si riscontra in aziende che lavorano su commessa. E' così che negli anni 90 in Giappone è nato il Knowledge Intensive, conosciuto in Europa come Visual Management, metodo efficace nell'aiutare le persone a lavorare in modo integrato nell'organizzazione e di conseguenza facilitare l'impresa nella gestione degli asset intangibili: skill tecniche, relazioni e comportamenti, conoscenze, ... Esso coniuga gli strumenti di project management a quelli di tipo "soft", agenti sulle dinamiche di apprendimento organizzativo. Da questo punto di vista il Visual Management non è un semplice strumento di gestione operativa, ma si configura come vero e proprio "programma di sviluppo organizzativo" (Figura 4.6); permette infatti di:

- lavorare direttamente sui comportamenti, individuali e di gruppo (Flow – 3° principio), in una logica di Kaizen sulle Persone (Perfection – 5° principio);

¹⁸ Work Breakdown Structure: struttura di scomposizione del lavoro o struttura analitica di progetto, si intende l'elenco di tutte le attività di un progetto

- lavorare direttamente sui meccanismi di Comunicazione (Pull Communication) e relazionali tra le persone del team (Pull – 4° principio);
- favorire la diffusione di conoscenza tacita sia tra le diverse funzioni aziendali, che all'interno di ciascuna di queste (Knowledge);
- favorire la capitalizzazione della conoscenza attraverso un processo strutturato di Lesson Learned (Knowledge).¹⁹



Figura 4.6- Visual Management

Le informazioni che fornisce un sistema di tipo visual sono di 5 tipi:

- **Informazioni di ambiente**: specificano la struttura e le caratteristiche delle diverse zone degli stabilimenti, come ad esempio i percorsi, i layout, le linee di separazione a terra, ... (Figura 4.7)



Figura 4.7- Percorsi e linee di separazione a terra

¹⁹ JMAC Europe, *Visible Planning*

- Informazioni di prescrizione: specificano le regole e le norme da seguire all'interno delle aree. Ne fanno parte le indicazioni di sicurezza, antinfortunistica, i cartelli di divieto, ... (Figura 4.8)



Figura 4.8- Segnali Lean

- Informazioni procedurali: specificano la modalità di esecuzione delle attività. Ne fanno parte i cartelli esplicativi e dimostrativi della composizione dei prodotti, delle procedure da eseguire, le indicazioni sugli strumenti da utilizzare, ... (Figura 4.9). Solitamente vengono messi sulle postazioni di lavoro, in modo tale che tutti gli operatori possano vederle.

| Standard Work Instruction | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|------------------------------|--|
| Work Element Sheet | | | | |
| Instruction Title | Climbing Wooden Poles | | Issue Date | 24-Mar-11 |
| Element Name | Inspect PPE | | Element # | 3 |
| Step# | WORK STEP | Symbol | KEY POINT / SAFETY HIGHLIGHT | |
| Quality | 3.1 | Inspection of climbing equipment prior to use (Safety harness, back biter lanyard, choker belt, climbing belt, gaffs) | + | Visually inspect the safety harness, lanyard, gaffs, climbing belt and choker belt for any damage. Minimum requirement under company policy prior to commencing any task. Full arrest and fall protection certified. |
| HSE | | | | |
| Knock | | | | |
| Safety Equipment by Exception | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

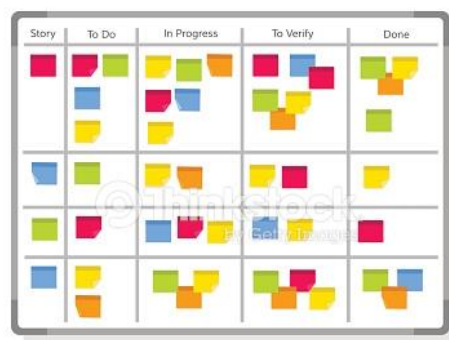


Figura 4.9- Esempio di foglio e tabellone con istruzioni/azioni da eseguire

- Informazioni di attività: segnalano criticità nelle attività o performance nelle diverse aree. Ne fanno parte i sistemi Andon , i report di non conformità, i cartelloni con la quantità di parti processate, ... (Figura 4.10)



Figura 4.10- Sistemi Andon

- Informazioni di attivazione: determinano il comportamento delle unità operative in funzione dei segnali di attivazione. Ne fanno parte i sistemi kanban, i segnali luminosi di attivazione e blocco, ... (Figura 4.11)

| KANBAN 2/14 | | IMPRESA SPA |
|---|--|-------------|
|  | CODICE : KAT38W | DESCRIZIONE |
| QUANTITA': 50 | LEAD TIME: 10 | |
| FORNITORE: LOTTO: | POSIZIONE | |
|  |  | |

Figura 4.11- Cartellino kanban

Non tutti questi strumenti possono essere utilizzati in aziende che operano su commessa. *“Per esempio applicare il sistema kanban per alimentare una postazione di assemblaggio di macchine operatrici realizzate su specifica del cliente, per le quali i componenti comuni sono la minoranza, nel migliore dei casi non dà nessun beneficio, mentre di solito crea mancanti, spazi male utilizzati e incremento delle scorte.”*²⁰

²⁰ Riccioni M., 2010, *Puntuali come i treni Giapponesi*, L'impresa, N°5, pp.59-61

Lo stesso vale per i sistemi Andon adatti ad un ritmo di produzione elevato e non ad una cadenza mensile.

In generale gli strumenti visual vanno adattati alle diverse caratteristiche delle aziende che operano su commessa, ma i principi alla base rimangono gli stessi: gestione visiva, che permetta di verificare lo status attuale dei processi a colpo d'occhio e coinvolgimento del personale, per una migliore condivisione delle informazioni ed incentivazione al kaizen. Di seguito il ciclo di apprendimento organizzativo innescato grazie all'utilizzo di questo sistema (Figura 4.12).

Why Visual Management?

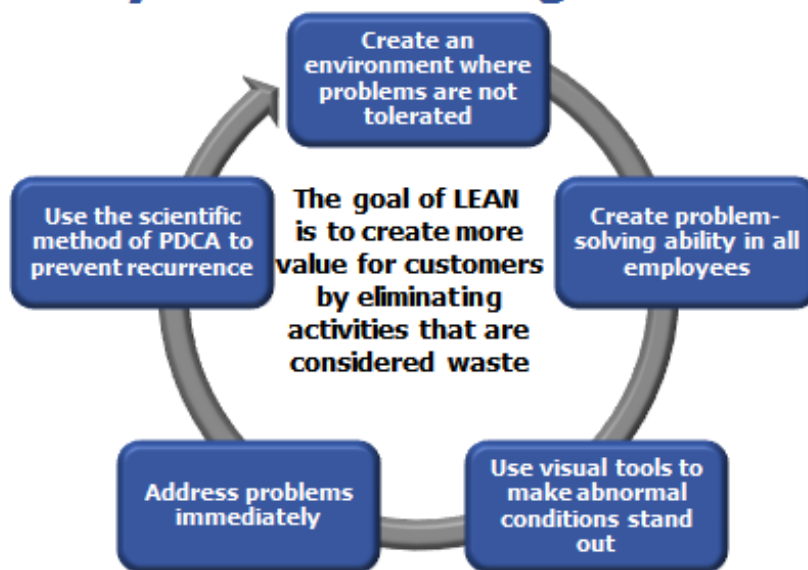


Figura 4.12- Obiettivi del visual management

5. SITUAZIONE AS IS

Nel presente capitolo si analizza la situazione attuale in FASP seguendo le tipiche fasi di gestione di una commessa. Vengono mostrati il meccanismo sottostante la predisposizione dell'offerta, il metodo di pianificazione in utilizzo con i relativi problemi ed i muda rilevati nell'arco della realizzazione delle commesse. In particolare verrà spiegato come sono state raccolte, interpretate ed analizzate le informazioni legate ai muda.

5.1 Predisposizione dell'offerta

Per capire come lavora un'azienda ETO è necessario partire dal principio, dal processo di predisposizione dell'offerta. In FASP è stato appositamente costruito un flow chart dove vengono spiegati tutti i passaggi. Ad ogni attività corrisponde un responsabile (per privacy sono stati oscurati alcuni nomi) e vengono ben distinte le fasi appartenenti ad aree diverse, quali offerta, riesami, documenti ed engineering. Si è ritenuto utile eseguire una mappatura di questo tipo per migliorare la comprensione dei processi e per trovare soluzioni ad eventuali problemi che possono emergere a valle.

Di seguito la legenda (Figura 5.1) per comprendere il funzionamento del flow chart (Figura 5.2).

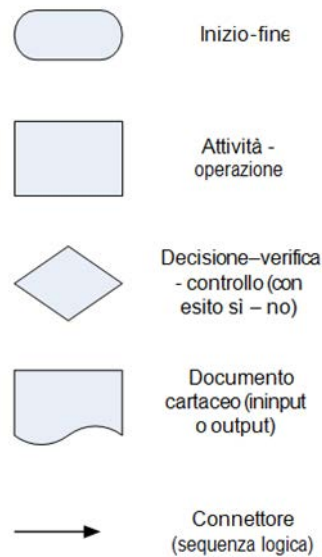


Figura 5.1- Legenda flow chart

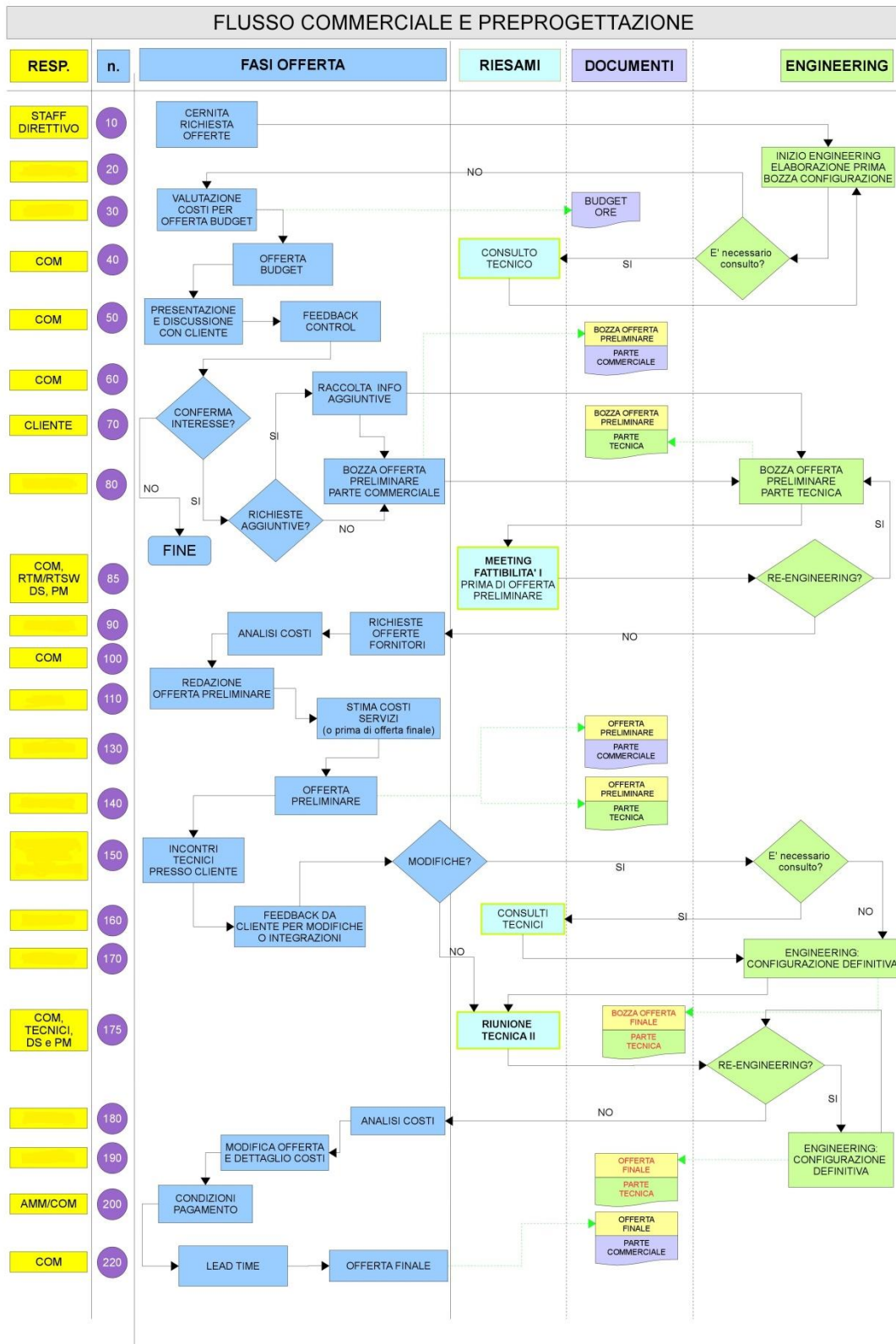


Figura 5.2- Flow chart per la predisposizione dell'offerta

I clienti vengono a conoscenza dei prodotti FASP grazie al sito web dell'azienda, alle fiere a cui essa partecipa e alla promozione da parte di suoi agenti in tutto il mondo.

Se interessati richiedono un preventivo e a questo punto in azienda inizia la fase di predisposizione dell'offerta.

Come prima cosa bisogna iniziare un engineering di massima, con o senza consulto tecnico, poi si presenta un **budget** al cliente (si veda appendice A).

In questo budget sono presenti:

- una descrizione sommaria del prodotto del cliente
- una descrizione generica del processo e delle macchine proposte
- un layout indicativo
- i prezzi budget con +/-10% di errore
- il tempo indicativo di consegna per realizzare le macchine, senza tenere in considerazione il carico attuale in produzione

Per il momento vengono esclusi dalla bozza i servizi (trasporto ed installazione).

Nel caso in cui il cliente confermasse l'interesse per la soluzione proposta si raccolgono informazioni aggiuntive e si procede con la stesura della **bozza dell'offerta preliminare** suddivisa in parte tecnica e commerciale²¹. Dopodiché si deve fare un meeting di fattibilità con conseguente eventuale re-engineering; se tutto procede correttamente si passa alle analisi riguardanti i fornitori e i costi dei servizi. L'output di questa fase è l'**offerta preliminare** parte tecnica e commerciale (si veda appendice B).

In questa offerta preliminare sono presenti:

- una descrizione più dettagliata del prodotto del cliente²²
- una descrizione dettagliata delle macchine, del processo e delle opzioni proposte
- il layout
- i prezzi corretti
- il tempo indicativo di consegna rimane uguale a quello indicato nella bozza, quindi senza tenere in considerazione il carico attuale in produzione

Non vengono ancora considerati i servizi (trasporto ed installazione).

Successivamente viene coinvolto di nuovo il cliente per integrazioni o modifiche, per questo lo sviluppo dell'offerta preliminare può durare fino anche a sei mesi e può subire

²¹ documento solamente interno, non viene presentato al cliente

²² spesso il cliente che si rivolge a FASP ha intenzione di realizzare un prodotto completamente nuovo, le cui caratteristiche perciò non sono definite. Per questo vi è una stretta collaborazione nella creazione del progetto: prodotto cliente e macchine FASP; i due studi procedono di pari passo

diverse revisioni (solitamente si arriva ad un massimo di otto). Ad ognuna di esse inoltre viene fatta una riunione tecnica con eventuale re-engineering.

L'ultima revisione corrisponde con l'**offerta finale** (si veda appendice C).

Nell'offerta finale sono presenti:

- la descrizione finale del prodotto del cliente
- la definizione finale delle macchine, del processo e delle opzioni proposte
- il layout finale
- i prezzi definitivi
- il Gantt di consegna linea, tenendo conto del carico di lavoro attuale di Fasp e basandosi sul monte ore previsto in preventivo
- i servizi (trasporto ed installazione)
- le modalità di pagamento (pagamento ad avanzamento lavori)

A seguire vi è la trattativa sul prezzo con il cliente e conseguente **conferma d'ordine**, la quale corrisponderà appunto all'offerta finale con lo sconto concordato (si veda appendice D).

5.2 Programmazione/Pianificazione: Project management

Nei paragrafi successivi sarà possibile capire in cosa consiste il project management, come esso venga applicato in FASP e quali sono le problematiche che mette in luce.

5.2.1 Che cos'è il Project Management

Per project management s'intende: pianificazione, organizzazione, gestione e controllo delle risorse aziendali per lo svolgimento di attività finalizzate al conseguimento di specifici obiettivi in un intervallo definito di tempo.

Lo strumento di organizzazione e gestione del ciclo di vita del progetto è il piano di progetto, il quale si articola nei seguenti punti:

1. Obiettivi del progetto → devono essere chiari, specifici, condivisi e misurabili
2. Attività → vengono definite attraverso la Work Breakdown Structure (WBS), altrimenti detta Struttura esplosa delle attività (Figura 5.3)

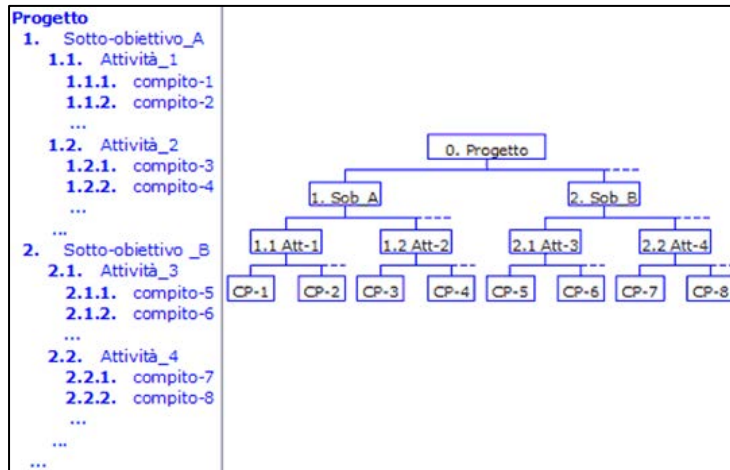


Figura 5.3- WBS

3. Responsabilità → oltre alle attività, si deve identificare il team che ha la responsabilità di portare avanti ciascun progetto; si fa riferimento all'Organizational Breakdown Structure (OBS), struttura ad albero rovesciato come la WBS. Il risultato che si ottiene dall'unione di WBS e OBS è la matrice delle responsabilità (Figura 5.4).

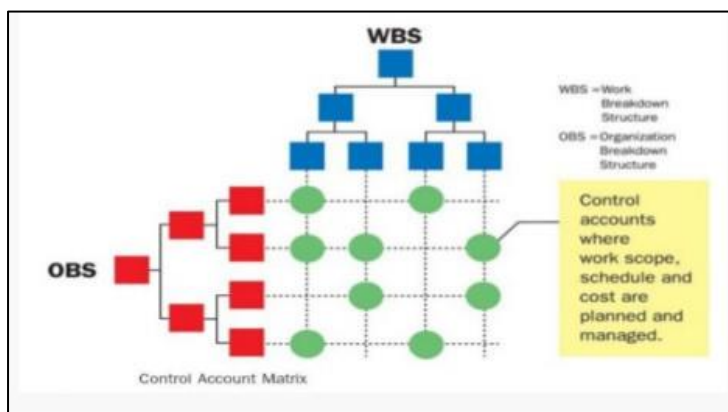


Figura 5.4- Matrice delle responsabilità

4. Tempi → il tempo è diverso dalle altre risorse, non può essere rimpiazzato. Sovrastimare il tempo richiesto per un progetto può essere altrettanto dannoso che sottostimarli. Risulta dunque una variabile fondamentale da pianificare e controllare. Uno strumento di reporting grafico utilizzato per la programmazione dei tempi e la sequenza delle attività è il diagramma di Gantt (Figura 5.5).

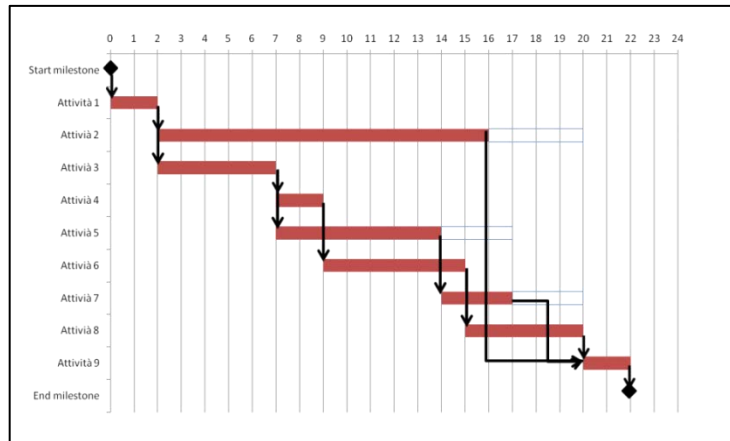


Figura 5.5- Diagramma di Gantt

5. Budget → pianificazione dei costi

6. Controllo e indicatori di prestazione → analisi degli scostamenti tra quanto previsto e quanto effettivamente realizzato, sempre in termini di costi, tempi e qualità

7. Rischi → studio dei possibili rischi applicando delle metodologie appartenenti all'ambito del Risk Management

8. Chiusura Progetto

Tutti i punti sopra descritti sono sempre stati trattati separatamente da FASP, solo recentemente, con l'introduzione del software Microsoft Project e un corso svolto da un limitato numero di persone interessate al suo utilizzo, la gestione delle commesse ha assunto una conformazione differente. Ancora oggi si hanno difficoltà nell'applicazione del metodo e si è arrivati alla conclusione che probabilmente tali difficoltà sono legate alla sua complessità e alla particolare enfasi che dà alle commesse, perdendo di vista invece quelli che sono i reparti.

5.2.2 L'utilizzo del Gantt in FASP

Fasp si avvale del Project Management come metodo di pianificazione delle commesse. Di seguito vediamo come organizza una generica commessa attraverso l'utilizzo del Gantt, chiaramente dopo aver già definito i passaggi antecedenti.

Il progetto viene suddiviso in queste macro-attività principali:

- engineering
- progettazione
 - ◆ meccanica

- ◆ elettrica
- montaggio
 - ◆ meccanico
 - ◆ elettrico
- messa in servizio
- collaudo

A ciascuna di esse corrisponde un ammontare di ore ben definito, stabilito osservando commesse passate simili. Di solito il montaggio meccanico viene ulteriormente suddiviso. Per capire come organizzarlo, il manager che pianifica, insieme al responsabile dell'officina meccanica, costruisce il flusso delle macchine, cioè la sequenza e la durata dei montaggi, prestando attenzione al percorso critico, costituito da quelle fasi che devono essere svolte per forza in un determinato ordine e che definiscono la durata totale del montaggio. In Figura 5.6 è possibile osservare quello della macchina meno sofisticata: l'isolatrice. La sequenza in orizzontale è il percorso critico, le attività sotto invece sono quelle che possono essere svolte in parallelo. La rappresentazione grafica del flusso è simile per tutte le macchine, cioè vi è sempre la distinzione tra attività svolte in sequenza e parallelo, quello che cambierà a seconda delle tipologie di macchine sono i nomi delle attività e le durate.

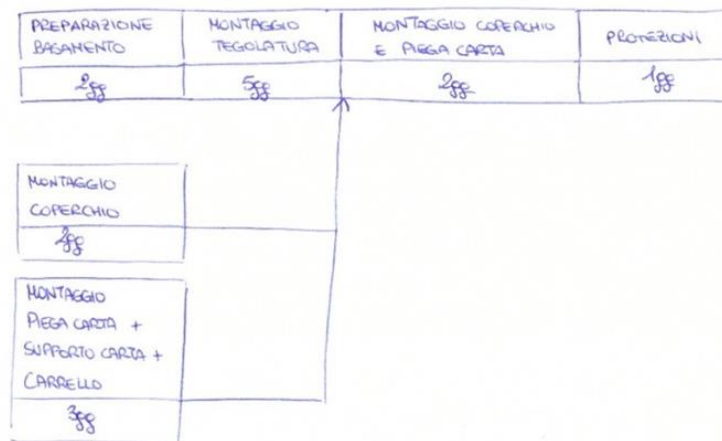


Figura 5.6- Flusso del montaggio meccanico di un'isolatrice

Spesso a livello di pianificazione non è necessario suddividere il montaggio meccanico così dettagliatamente. Dunque si è presa la decisione che per macchine semplici come quella appena descritta sia sufficiente riportare la voce generica "montaggio meccanico" con relativa durata, come si può vedere in Figura 5.7. Mentre per macchine più

complesse, come il transfer, un minimo di suddivisione all'interno delle macro-attività progettazione meccanica e montaggio meccanico si ritiene sia necessaria.

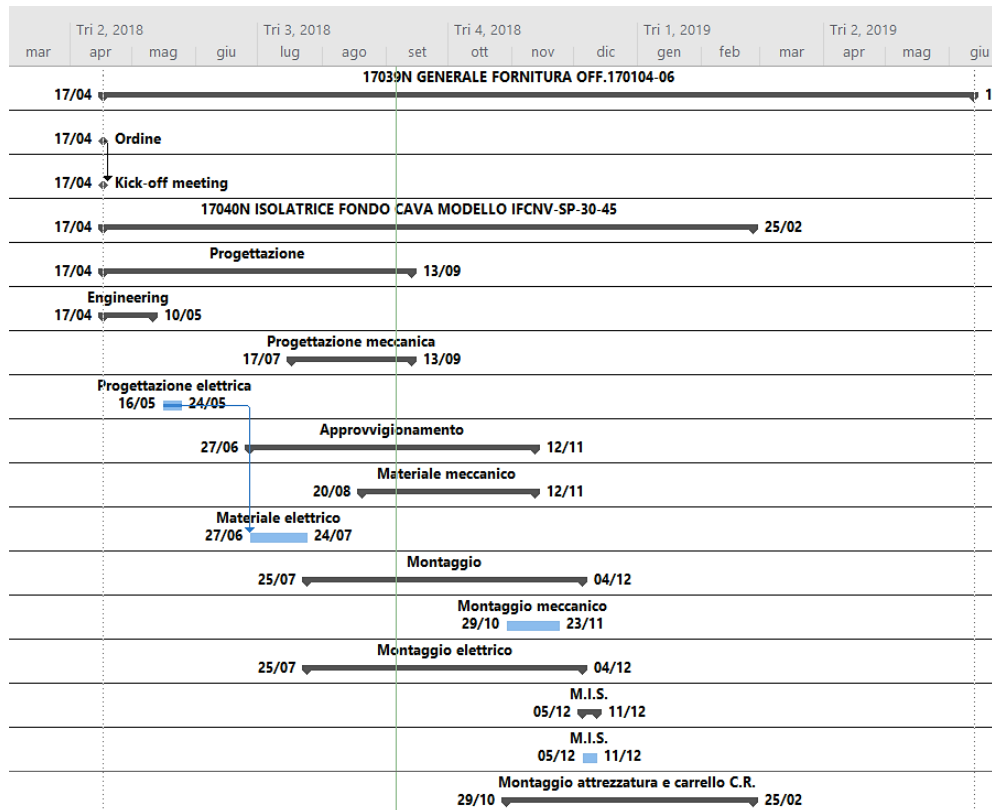


Figura 5.7- Diagramma di Gantt di un'isolatrice

5.2.3 Problemi evidenziati dall'utilizzo del Gantt

Innanzitutto trattandosi di uno strumento introdotto da poco in azienda non vengono ancora sfruttate appieno le sue capacità, ma, grazie al suo parziale utilizzo si possono comunque notare dei problemi di gestione risolvibili.

Come detto nel paragrafo precedente, cercare di capire come dividere le attività è una cosa fondamentale, soprattutto in termini di tempo, sia per il responsabile della produzione meccanica, sia per chi si occupa di controllo di gestione.

Il Gantt, inoltre, ha messo in evidenza il problema più importante: le attese. Non viene quasi mai rispettata la sequenza critica, perché i gruppi che dovrebbero essere fatti in parallelo non vengono conclusi nel momento giusto, il materiale arriva in ritardo, nella pianificazione non vengono considerate le assistenze, ecc.

Legato al problema di cui sopra vi è la mancanza di personale; per esempio nel momento in cui un montatore meccanico deve svolgere un'assistenza lascia in sospeso il compito che sta svolgendo in azienda; in tal caso si può ricorrere alla job rotation, accompagnata comunque da un allungamento dei tempi o chiamare qualche esterno, ma in periodi di picco per la produzione la difficoltà rimane ugualmente.

Un'altra questione più delicata è il fatto che la realtà si discosta molto dal planning. Il planning viene costruito a partire dalla data di consegna stabilita da contratto andando a ritroso fino al presente, cioè al momento in cui i progettisti sono liberi per iniziare una nuova commessa. Questo comporta un accorciamento di tutte le fasi, in quanto vi è sempre un ritardo, anche piuttosto lungo, dovuto a vecchi progetti. La realtà mostra invece che questi accorciamenti non sono fattibili, perché i fornitori si trovano in difficoltà con date di consegna troppo strette, nei montaggi possono esserci attese, conseguenza di modifiche, errori, ...; la data di consegna, così, non viene quasi mai rispettata. A questo punto si è dedotto che il problema si trova a monte, nell'inattendibilità del preventivo ore che concerne soprattutto la parte di engineering e progettazione. Lo scopo ora è monitorare con precisione quali sono le ore effettive dedicate a ciascuna fase, studiare un metodo per ridurre gli sprechi e pensare ad un preventivo più affine alla realtà.

Si è arrivati alla conclusione che il Gantt non è sufficiente per organizzare e controllare la parte operativa dell'azienda; esso pone troppa enfasi sulle commesse, perdendo di vista i singoli reparti. Anche per questo risulta tanto difficile pianificare il ciclo di vita del progetto e gestire tutti i problemi sopra elencati.

5.3 I muda nella realizzazione delle commesse

*"Nei risultati del passato sono presenti molti sprechi. Fare delle previsioni riguardanti il futuro su questa base equivale a lasciare gli sprechi così come sono. Prima di ogni altra cosa bisogna pensare a come eliminare gli sprechi"*²³

Taiichi Ohno

²³ Wakamatsu Y., 2011, *I 10 insegnamenti di Taiichi Ohno*, Franco Angeli

Come dice Taichii Ohno, dirigente della Toyota negli anni 40 del Novecento, per intraprendere il cammino verso il cambiamento e poter fare delle previsioni accurate e veritiere è necessario prima far emergere gli sprechi attuali ed eliminarli.

A questo scopo è stata fatta un'analisi dei muda all'interno di ogni singolo reparto dell'azienda.

5.3.1 Modalità di raccolta delle informazioni

Si sono svolte delle interviste dirette vis a vis con i responsabili di ciascun reparto, dopo aver dato loro un preavviso di un mese, in modo tale che arrivassero preparati sull'argomento e con delle risposte certe. Le domande poste a ciascuno di loro erano piuttosto semplici: "Quali problemi hai riscontrato nell'arco degli anni²⁴ all'interno del tuo reparto?", "Perché secondo te ci sono questi tipi di problemi?" e "Cosa potrebbe essere migliorato da un punto di vista organizzativo?". Le interviste sono state fatte individualmente nei momenti di disponibilità dei responsabili, con qualche difficoltà per il reparto tecnico automazione il cui responsabile si trovava sempre in trasferta. Quest'ultimo e il capo dell'officina elettrica hanno presentato un foglio con una lista di problemi e a voce hanno dato delle motivazioni per ciascuno di essi. Invece i responsabili dell'area meccanica hanno esposto direttamente a voce quelli che ritenevano gli sprechi riguardanti i loro reparti. La durata delle interviste è stata di al massimo un'ora e dopo ciascuna di esse è stato stilato un report suddiviso per aree, scremato dalle frasi superflue e fuorvianti. Successivamente i concetti rimasti sono stati associati ai diversi muda ed è stata costruita una tabella riassuntiva dove è visivamente e velocemente intuibile capire quali sono gli sprechi per ciascun reparto. Infine si è attribuito a ciascun muda un peso, in via del tutto qualitativa, utile per un confronto futuro dopo che si saranno presi dei provvedimenti. Si sono presentati i report ai responsabili, i quali hanno associato a ciascun muda un punteggio, come verrà spiegato in dettaglio in seguito, e sulla base di pesi e punteggi si è costruita una matrice per capire le priorità d'intervento fra i diversi reparti e per avviare il processo di eliminazione degli sprechi.

Questa raccolta di informazioni ha visto il coinvolgimento e la collaborazione volontaria di tutti, in quanto effettivamente si sente la necessità di migliorare le condizioni di lavoro, onde evitare e per diminuire i classici problemi legati ad aziende che operano su commessa. La spinta dunque è emersa e continua ad emergere dal personale stesso.

²⁴ i responsabili hanno un'esperienza pluriennale, lavorano in FASP dagli albori, tranne il responsabile dell'officina meccanica che vi lavora da 7 anni

5.3.2 Interpretazione delle informazioni raccolte

Di seguito si potranno vedere i risultati delle interviste suddivisi per reparto e l'elaborazione delle informazioni raccolte.

Ufficio Tecnico Meccanico

Secondo i progettisti meccanici vi è poca definizione in fase di pre-ordine, la cosiddetta fase di engineering non viene analizzata a sufficienza e dunque in fase di vera e propria progettazione, quando dovrebbero già avere un'idea chiara della macchina, si ritrovano a dover ancora definire le caratteristiche fondamentali e a dover fare svariate modifiche. Spesso, inoltre, mancano informazioni vitali da parte del cliente.

Muda: *attesa, eccesso di produzione, difetto ed eccesso di attività*

Altro problema fondamentale è lo sfasamento tra FASP e l'azienda che progetta e produce le attrezzature per le macchine FASP. Le attrezzature costituiscono una parte importante delle macchine e poiché FASP non ha ancora le competenze per farle internamente si rivolge ad un fornitore con il quale collabora da anni.

Il fatto è che le progettazioni non sono mai in parallelo e tanto meno sfasate di poco; prima dovrebbe iniziare la progettazione delle attrezzature e poi quella delle macchine, perché queste ultime si basano sulle precedenti. La realtà delle cose è che le due aziende non sono mai sincronizzate. Accade addirittura che venga conclusa prima la macchina.

Muda: *attesa, eccesso di produzione, difetto ed eccesso di attività*

Infine servirebbe una metodologia efficace per il passaggio di informazioni fra reparto meccanico ed ufficio tecnico, in quanto da entrambe le parti si riscontrano difficoltà soprattutto quando vengono apportate modifiche in corso d'opera senza avvisare la parte interessata.

Muda: *difetto ed eccesso di attività*

Ufficio Tecnico Automazione

Il responsabile del reparto software (sw) solleva il fatto che manca la mentalità di lavorare con blocchi di codice già sviluppati e funzionanti. Essi infatti potrebbero

portare ad una standardizzazione, evitando di trattare ciascuna macchina come un prototipo.

Muda: *eccesso di produzione*

La programmazione ad oggi è affidata ad esterni, mentre gli interni si occupano dell'adattamento alle linee. In tal caso la perdita di tempo è enorme, perché si trovano a dover spiegare il funzionamento delle linee FASP ai progettisti, con relativa condivisione di know-how, e a dover interpretare la logica da loro utilizzata nel momento in cui hanno concluso il lavoro. Si evidenzia inoltre che il loro sw viene convalidato senza un accurato controllo e ciò causa ripetute modifiche e correzioni da parte degli interni e difficoltà nel momento in cui occorre svolgere delle assistenze.

Muda: *eccesso di attività e difetto*

Non vi è il tempo di poter realizzare internamente un codice nuovo che risolverebbe molti dei problemi sopra descritti, a causa di:

- assistenze
- risoluzioni di problemi creati dai progettisti esterni
- mancanza di un collaudatore con una certa esperienza in grado di individuare bug e stabilire se ci sono problemi di funzionamento (i softwaristi al momento svolgono anche tale compito)
- ritardi dovuti alle fasi di montaggio ed errori di progettazione meccanica ed elettrica, il che comportano una programmazione sw particolarmente ridotta per via della vicinanza alla data di consegna; tante volte la messa in servizio viene addirittura completata presso il cliente

Il reparto, essendo l'ultimo che lavora sulle macchine, subisce tutti i ritardi delle funzioni precedenti e si ritrova a "correre" per recuperare il tempo perduto a scapito appunto di una programmazione efficiente ed affidabile che risolverebbe a monte determinate situazioni.

Muda: *attesa ed eccesso di attività*

Secondo i softwaristi un altro problema fondamentale è la poca definizione iniziale, in fase di offerta, come per i progettisti meccanici; non sono presenti specifiche di funzionamento dettagliate delle macchine. Dunque non vi è l'opportunità di fare un minimo di engineering prima di acquisire l'ordine e ancor meno una verifica di fattibilità sw con relativa convalida prima della firma del contratto.

Muda: *difetto, eccesso di attività ed eccesso di produzione*

In generale, poi, anche in questo reparto si sente il bisogno di una comunicazione chiara e una condivisione di informazioni rapida, con un certo anticipo e a chi di dovere, spesso infatti il diretto interessato è l'ultimo a sapere le cose.

Muda: *difetto ed attesa*

Officina Meccanica

Secondo il responsabile dell'officina meccanica i suoi operatori si ritrovano spesso a dover risolvere problemi sorti a monte, perché la progettazione meccanica non coinvolge chi effettivamente deve montare le macchine e non prende nota di errori fatti in passato. Per esempio non viene considerato il fatto che servono delle lamiere per mettere in bolla o se in una linea precedente, simile all'attuale perché il cliente è lo stesso, vi sono stati errori di concetto spesso riaccadono perché non sono stati aggiornati i vecchi disegni.

Inoltre, essendo la progettazione modulare, nel momento in cui un gruppo passa all'ufficio acquisti (UA) e gli altri gruppi ad esso collegati rimangono ancora a disegno per il completamento, se vengono fatte delle modifiche all'interfaccia ed i pezzi del gruppo finito sono già stati ordinati, è compito degli operatori trovare la soluzione ideale al momento del montaggio.

Muda: *difetto ed eccesso di attività*.

Non vi è un controllo qualità accurato dei particolari dei fornitori e una collaborazione solida tra officina meccanica (OM) e UA.

Muda: *attesa e difetto*.

Il fatto che l'attrezzatura venga progettata, prodotta e consegnata a FASP molto tempo dopo la costruzione delle macchine implica che l'OM si ritrovi a risolvere dei problemi a ridosso della consegna e questo comporta non solo perdite di tempo, ma anche malessere negli operatori che si ritrovano ripetutamente nelle medesime condizioni. Lo stesso vale per il materiale di collaudo fornito dal cliente.

Muda: *attesa, difetto ed eccesso di attività*.

Il responsabile sostiene inoltre che la linea dovrebbe essere conclusa in FASP e non spedita al cliente ancora incompleta, altrimenti in tal modo si moltiplicano i tempi di installazione presso il cliente e di conseguenza le assenze di personale meccanico e per il collaudo in azienda.

Muda: *attesa e difetto*.

Il muda *movimento* è presente in maniera generale, ma non è un problema di carattere profondo come gli altri ed è comunque spesso legato alla non conformità dei particolari consegnati dai fornitori. Gli operatori, infatti, sono costretti a lasciare la postazione di lavoro per recarsi presso l'ufficio acquisti a chiedere una soluzione.

Officina Elettrica

Sebbene il reparto elettrico sia meno complesso in termini di portata di materiale e meglio organizzato, vi sono problemi in comune con la parte meccanica, come per esempio montaggi in sospeso, concetti non definiti a priori, progettazione incompleta, mancati aggiornamenti, modifiche, ...

Muda: *attesa, difetto ed eccesso di attività*.

Il responsabile del reparto sottolinea l'attesa nella risoluzione dei problemi e il mancato coinvolgimento di tutte le persone interessate, oltre che ad un passaggio d'informazioni lento o a volte inesistente.

Muda: *attesa e difetto*.

Risultano esserci anche sprechi di tempo per quanto riguarda la logistica interna e la gestione dei materiali.

Muda: *attesa e movimento*.

Partendo dal concetto che inevitabilmente tutti gli sprechi sono collegati fra loro, sebbene alcuni di essi non siano mai stati citati (trasporto e scorte), non significa che non esistano, bensì che hanno un peso assai inferiore rispetto agli altri.

Per esempio il muda scorte non è presente in nessun reparto perché anni fa' la direzione ha scelto di seguire l'approccio lean che prevede l'eliminazione delle scorte, specialmente nelle officine elettrica e meccanica. Invece, il muda trasporto non viene preso in considerazione in quanto l'azienda ha appena acquisito un nuovo stabilimento,

accanto al precedente e quindi risulta naturale che, in suddetta fase di transizione, ci siano delle movimentazioni che non creano valore aggiunto ai prodotti, ma che sono necessarie per l'espansione e l'organizzazione di FASP.

Da questa analisi dettagliata emergono problemi di fondo nell'organizzazione dei vari reparti e ci vorranno molti cambiamenti non solo a livello pratico/manuale, ma anche da un punto di vista contrattuale (contratti con fornitori e clienti) e soprattutto dal punto di vista della cultura aziendale. I muda all'interno delle diverse aree sono piuttosto simili, quindi risolvendoli in un reparto a monte, probabilmente molti altri verranno risolti a valle, oppure si potrebbero applicare delle soluzioni in un reparto e se funzionanti replicarle nei rimanenti.

A seguito dei report è stata costruita la seguente tabella (5.1) che mette in evidenza in maniera semplice e visiva quali sono i muda che interessano i diversi reparti.

| | UTM | UTA | OM | OE |
|-----------------------|-----|-----|----|----|
| Scorta | - | - | - | - |
| Attesa | x | x | x | x |
| Movimento | - | - | x | x |
| Eccesso di produzione | x | x | - | - |
| Difetto | x | x | x | x |
| Eccesso di attività | x | x | x | x |
| Trasporto | - | - | - | - |

Tabella 5.1- I muda nei diversi reparti

legenda: UTM = Ufficio Tecnico Meccanico, UTA = Ufficio Tecnico Automazione, OM = Officina Meccanica, OE = Officina Elettrica, **x** = muda presente nel reparto, - = muda assente nel reparto

5.3.3 Analisi delle informazioni raccolte

A partire dalla tabella riassuntiva 5.1 e sulla base dei dettagli emersi nelle interviste è stato attribuito un peso a ciascun muda (Tabella 5.2). Scorte e trasporto hanno peso 0% perché non presenti in azienda come visto prima.

| MUDA | PESO |
|-----------------------|-------------|
| Attesa | 45% |
| Eccesso di attività | 25% |
| Difetto | 15% |
| Eccesso di produzione | 10% |
| Movimento | 5% |
| Scorte | 0% |
| Trasporto | 0% |
| TOTALE | 100% |

Tabella 5.2- Pesi attribuiti a ciascun muda

Successivamente è stato presentato il report con le informazioni raccolte, scremate e già associate ai muda ai diversi responsabili (non la tabella con i pesi) e a ciascuno di essi è stato richiesto di dare un punteggio ai muda del proprio reparto, quelli evidenziati in rosso nella Tabella 5.1.

Il punteggio va da 1 a 4, dove 4 è il massimo peso che attribuiscono al muda che ritengono più influente e dannoso per loro.

A questo punto è stata costruita la seguente matrice di Scoring (Tabella 5.3), dove sulle righe sono presenti i muda con i relativi pesi scelti, sulle colonne invece i reparti. All'incrocio di righe e colonne è stato inserito il punteggio attribuito dai responsabili, come spiegato prima e il punteggio pesato calcolato in questo modo:

$$peso * punteggio = punteggio pesato$$

Sulla riga punteggio totale si è semplicemente fatta la somma dei punteggi pesati.

Lo scopo di tale matrice era quello di capire quale fosse l'area più soggetta a sprechi e definire un ordine d'intervento, visibile nell'ultima riga. Per questo motivo nel prossimo capitolo, dopo una pianificazione generale delle fasi di esecuzione di una commessa, verrà presa in considerazione in modo particolare, la programmazione della produzione

meccanica.²⁵ I metodi che verranno introdotti serviranno oltre che per una migliore gestione e un miglior controllo delle commesse, anche per avviare il processo verso la risoluzione dei muda.

| | | REPARTI | | | | | | | |
|----------------------------|------|---------|-----------------|-------|-----------------|-------|-----------------|--------|-----------------|
| | | UTM | | UTA | | OM | | OE | |
| MUDA | pesi | punt. | punt. pesato | punt. | punt. pesato | punt. | punt. pesato | punt.. | punt. pesato |
| Attesa | 45% | 3 | 1,35 | 1 | 0,45 | 4 | 1,8 | 4 | 1,8 |
| Eccesso di attività | 25% | 2 | 0,5 | 4 | 1 | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 |
| Difetto | 15% | 1 | 0,15 | 3 | 0,45 | 3 | 0,45 | 3 | 0,45 |
| Eccesso di produzione | 10% | 4 | 0,4 | 2 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Movimento | 5% | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,05 | 1 | 0,05 |
| Scorte | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trasporto | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>punteggio totale</i> | | 2,4 | | 2,1 | | 2,8 | | 2,8 | |
| <i>ordine d'intervento</i> | | 2 | | 3 | | 1 | | 1 | |

Tabella 5.3- Matrice di Scoring (l'abbreviazione punt. sta per punteggio)

Di seguito, inoltre, è possibile vedere un grafico Radar (Figura 5.8) dove sono rappresentati i sette muda con il peso loro associato che va a definire la linea blu. La linea arancione invece non è presente nel grafico perché rappresenterà la situazione futura; l'obiettivo per i prossimi anni sarà quello di ridurre i muda fino a raggiungerne la completa eliminazione.

Nel grafico la riduzione corrisponderà all'abbassamento dei pesi attribuiti ai muda, dopo una costante riesaminazione effettuata annualmente e sempre con il coinvolgimento dei responsabili. In sostanza ogni anno verrà riproposto il percorso appena descritto.

²⁵ sebbene nella matrice l'ordine d'intervento per le due officine sia risultato lo stesso, essendo la parte elettrica successiva a quella meccanica si è preferito intervenire prima su quest'ultima

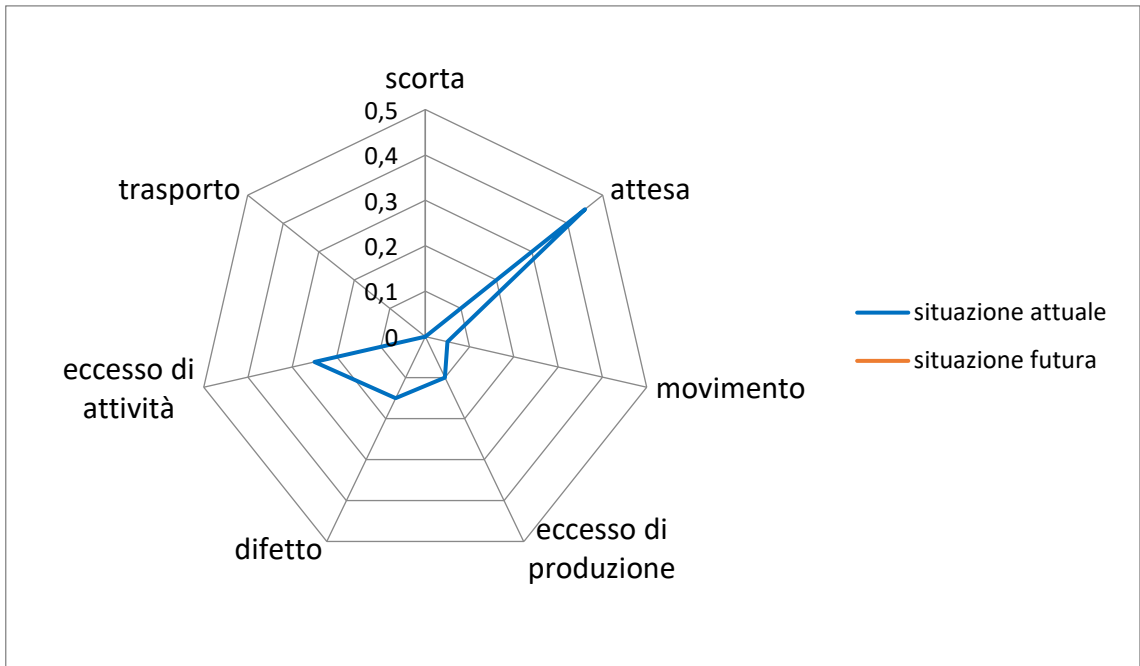


Figura 5.8- Grafico Radar dei 7 muda in FASP

6. SITUAZIONE TO BE

In questo capitolo verrà presentata l'applicazione del Setsuban Kanri alla commessa generale ESSEPUMP durante la fase di esecuzione, con il chiaro obiettivo di introdurre in FASP un sistema valido di controllo avanzamento commesse. Si calerà inoltre la programmazione all'interno dell'officina meccanica, concludendo con la definizione di alcuni parametri utili per valutare l'efficienza operativa e porsi degli obiettivi raggiungibili in futuro.

6.1 Obiettivo del progetto

L'obiettivo di questo progetto è riuscire a migliorare la gestione ed il controllo dell'avanzamento delle commesse, grazie all'inserimento di un nuovo sistema di management: il Setsuban Kanri. Come detto nel capitolo 4, esso garantisce un controllo integrato e bilanciato di due assi: l'asse x che identifica le commesse e l'asse y i reparti. In FASP si pianifica con Microsoft Project, ma manca un controllo efficace della commessa attraverso i reparti. Il manager che pianifica, una volta concluso il proprio lavoro, condivide con i responsabili delle diverse funzioni il Gantt, ma solo lui è autorizzato a modificarlo giorno dopo giorno. Lo svantaggio è questo continuo verificare lo stato delle commesse e dover condividere nuovamente il Gantt con i diversi aggiornamenti, perdendo di vista quello che è il reale scopo, cioè rispettare le tempistiche, non farle slittare secondo quanto accade in ciascun reparto. Per questo si ritiene che il Setsuban Kanri sia un metodo efficace per iniziare a modificare il sistema di gestione delle commesse e per avviare il percorso verso l'eliminazione dei muda.

La sua applicazione prevede l'utilizzo di strumenti visual condivisibili da tutti e quindi in grado di consentire una comunicazione trasversale e veloce.

In tal modo chi pianifica le commesse delega a ciascun responsabile di reparto il controllo sullo stato di avanzamento, senza passare tutti gli uffici alla ricerca di informazioni ed inoltre s'innescia un procedimento di risoluzione di problemi, perché, per esempio, anche l'ultimo della catena può vedere se la progettazione è in ritardo e ripianificare il proprio reparto senza aspettare che il manager dia delle indicazioni.

In questo capitolo verrà proposta l'applicazione del Setsuban Kanri nella fase di esecuzione della commessa ESSEPUMP²⁶, che verrà presentata nel paragrafo successivo.

6.2 Presentazione generale della commessa ESSEPUMP

Di seguito sono esposte alcune informazioni generali inerenti la commessa ESSEPUMP, nell'appendice D, invece, è presente la conferma d'ordine dettagliata.

Il cliente deve processare 6 tipi di statore, le fasi di cui necessita sono isolamento dello statore, avvolgimento bobine di rame, inserimento delle bobine nello statore ed

²⁶ ESSEPUMP è il nome del cliente. Per identificare le commesse solitamente si utilizza un codice, il nome della macchina, il nome del modello e quello del cliente.

espansione delle stesse. FASP, dopo aver analizzato accuratamente le richieste, ha proposto le seguenti macchine:

- isolatrice (Figura 6.1)
- centro di avvolgimento, denominato anche transfer (Figura 6.2)
- expander (Figura 6.3)



Figura 6.1- Isolatrice verticale



Figura 6.2- Centro di avvolgimento a sagome rotanti



Figura 6.3- Expander

Le dimensioni degli statori sono piuttosto grandi (servono per la produzione di motori di elettropompe):

range $\varnothing_{int} = [150-295]$ mm

range $\varnothing_{ext} = [270-460]$ mm

range altezza pacco²⁷ = [160-440]mm

Di conseguenza anche le macchine avranno delle dimensioni importanti. Per questo le aree di montaggio dedicate a tale commessa sono piuttosto ampie (si vedano nell'appendice E i disegni con relative misure delle tre macchine).

In Figura 6.4 è possibile osservare il layout previsto, dove sono presenti oltre che le tre macchine offerte, anche le altre di cui il cliente è già in possesso. FASP, però, per i montaggi presso il proprio stabilimento, potrà decidere la disposizione delle tre macchine indipendentemente dal layout finale.

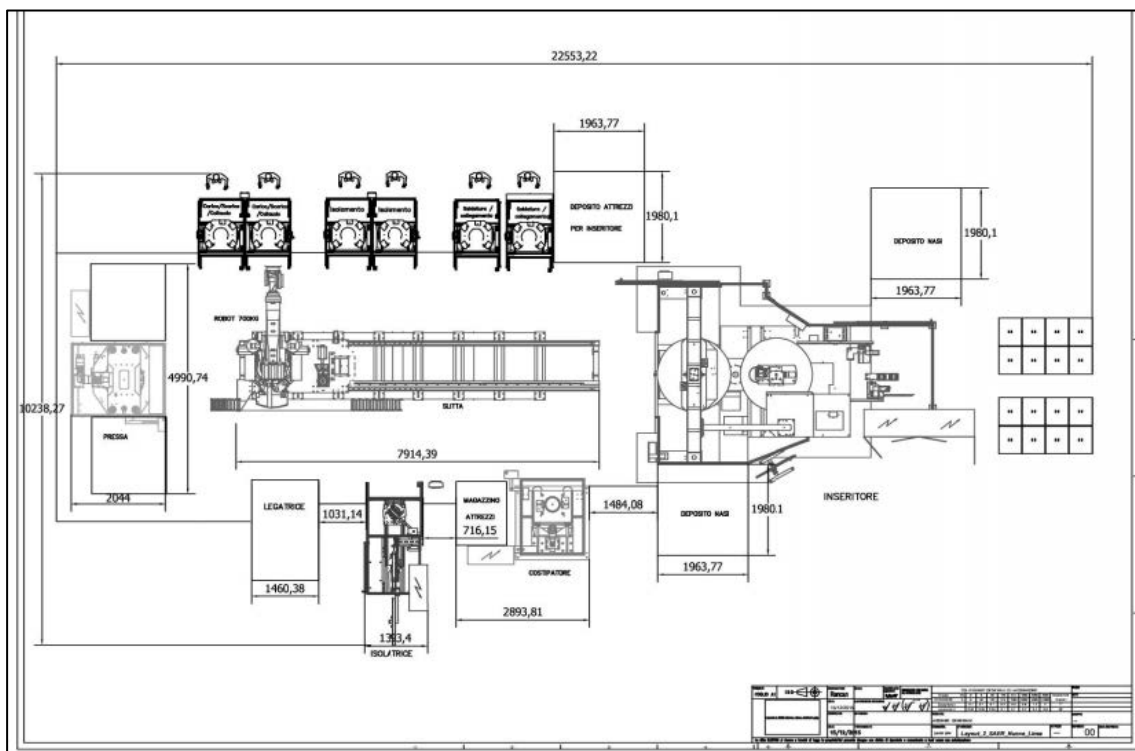


Figura 6.4- Layout ESSEPUMP

Allegato al contratto vi è anche un Gantt di massima per chiarire al cliente il flusso di lavoro interno. Successivamente, non appena si avvicina l'inizio della realizzazione

²⁷ altezza dello statore, il quale è costituito da un pacco di lamierini, da qui il nome altezza pacco

della commessa, tale Gantt viene modificato e suddiviso con un grado di dettaglio maggiore.

6.3 Applicazione del Setsuban Kanri alla commessa ESSEPUMP

Per il momento si è scelto di effettuare la prova su una singola commessa in corso d'opera e se i risultati saranno soddisfacenti l'obiettivo è riuscire ad integrare nel sistema tutte le commesse in fase di realizzazione più quelle future, inserendo sull'asse y anche l'ufficio commerciale, che per ora è stato escluso. Seguiranno la definizione degli assi e l'idea di partenza del metodo.

6.3.1 Definizione degli assi x e y

Uno dei principi alla base del Setsuban Kanri è la gestione integrata e bilanciata dei due assi x e y, rispettivamente commesse e reparti; risulta pertanto fondamentale definirli accuratamente.

Sull'asse delle x troviamo le tre macchine che costituiscono la commessa generale ESSEPUMP (17039N GENERALE FORNITURA OFF. 170104-06 ESSEPUMP), denominate come viene fatto nel plannig:

- 17040N ISOLATRICE FONDO CAVA MODELLO IFCNV-SP-30-45 ESSEPUMP
- 17041N CENTRO DI AVVOLGIMENTO MODELLO CASR3F-SP-30-45 ESSEPUMP
- 17042N EXPANDER MODELLO FEVA1F-SP-30-45 ESSEPUMP

Per semplicità prossimamente i nomi verranno abbreviati al codice commessa e nome macchina, evitando di scrivere modello e cliente.

Sull'asse y sono riportate, invece, le diverse funzioni così suddivise:

- engineering (eng.)²⁸
- progettazione meccanica (prog. mecc.)
- progettazione elettrica (prog. elett.)
- approvvigionamento meccanico (app. mecc.)
- approvvigionamento elettrico (app. elett.)

²⁸ tra parentesi vengono riportate le abbreviazioni utilizzate successivamente nel tabellone visual a sostegno del Setsuban Kanri

- montaggio meccanico (mont. mecc.)
- montaggio elettrico (mont. elett.)
- messa in servizio (m.i.s)

Inizialmente la suddivisione proposta non era così dettagliata²⁹, ma grazie al suggerimento di chi è direttamente coinvolto nella realizzazione delle commesse, si è deciso di comune accordo che era opportuno dividere parte meccanica da quella elettrica, in quanto le due seguono percorsi diversi. Per esempio progettazione meccanica ed elettrica avendo una durata molto diversa fra loro (prog. meccanica > prog. elettrica) non vengono eseguite perfettamente in parallelo, ma sono sfasate e questo provoca date di inizio approvvigionamento diverse per il materiale meccanico ed elettrico.

L'arco di tempo tenuto in considerazione per lo sviluppo di tali commesse va da aprile 2018 a dicembre 2018, sebbene nel Gantt presentato al cliente l'inizio dei lavori fosse previsto per novembre 2017. Ciò è dovuto ad accumuli di ritardi di vecchie commesse. Proprio per tale motivo il setsuban kanri si presta bene all'evidenziazione di problemi che causano ritardi o comunque permette una migliore stima dei tempi da presentare ai prossimi clienti. Infatti, nonostante le commesse siano uniche, un metodo di controllo e pianificazione efficace permettere di rispondere con dei dati alle richieste dei clienti nel momento della trattativa.

6.3.2 Sviluppo dell'idea di partenza

Una volta definiti i campi che dovranno essere presidiati, l'attenzione è stata focalizzata sull'implementazione pratica del metodo. L'idea era quella di creare un tabellone visual da porre in sala riunioni e da aggiornare ogni venerdì mattina quando i responsabili di ciascun reparto, i project manager e il pianificatore si trovavano in quella sala per fare il punto della situazione e per sollevare i problemi presentatisi nel corso della realizzazione delle varie commesse. E' stato deciso di implementare un unico tabellone che comprendesse tutti i reparti, piuttosto di crearne uno singolo per ciascun reparto, all'interno del quale sarebbero state presenti operazioni più dettagliate che non avrebbero permesso la visione globale di cui necessita FASP. In questo modo, invece, tutti hanno la possibilità di monitorare lo stato d'avanzamento delle commesse e ciascuno si può dedicare alla pianificazione del proprio reparto consultando semplicemente il

²⁹ La suddivisione era: progettazione (che comprendeva anche la fase di engineering), approvvigionamento, montaggio e messa in servizio

tabellone (nel prosieguo del capitolo verranno definiti i ruoli di chi può aggiornare il tabellone). Esso serve anche per mettere in conoscenza di eventuali spostamenti di data, cosa che accade frequentemente in FASP per via delle assistenze e di commesse urgenti (per es. commesse in fase di collaudo prossime alla spedizione che hanno manifestato dei problemi), risulta dunque un ottimo strumento per stabilire le priorità. Spesso, infatti, capitava che il pianificatore invertisse la progettazione di due macchine e non avvisasse i responsabili delle officine, i quali stavano già pianificando il montaggio delle prime macchine. Poiché le commesse sono tutte diverse, ciò significava tempi di montaggio diversi e perciò non bastava semplicemente invertire le macchine come in ufficio tecnico. In pratica si rischiava che i progettisti seguissero un ordine di priorità differente da chi invece era nelle officine. Da queste considerazioni risulta quindi importante fare in modo che nello strumento che verrà implementato venga segnalato di volta in volta ogni singolo cambiamento, affinché circolino informazioni corrette e non contraddittorie o che si evidenzino quelle mancanti, così da ridurre i problemi per le fasi successive.

6.4 Presentazione dello strumento visual

Sviluppata l'idea di base e definiti gli assi da monitorare, il passo successivo era strutturare un tabellone visual a sostegno del sistema Setsuban Kanri (Figura 6.5). Sull'asse x si possono notare le commesse esposte prima, mentre sull'asse y troviamo le diverse funzioni.

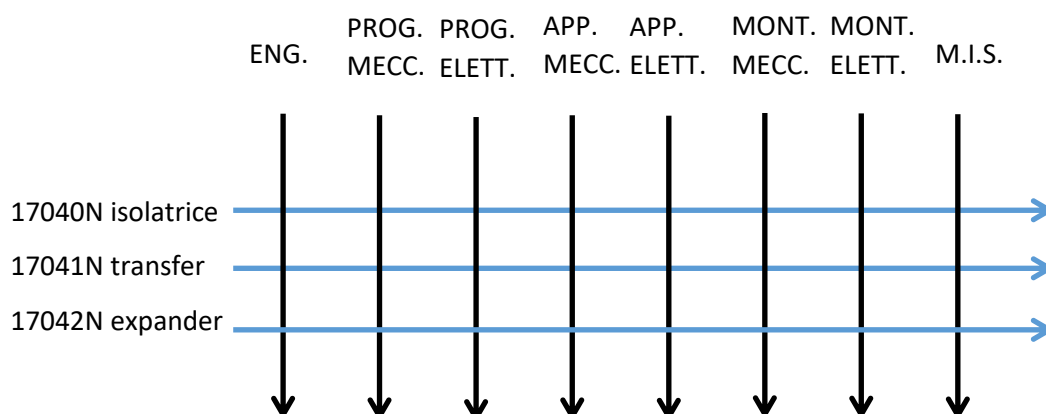


Figura 6.5- Setsuban Kanri applicato alle tre macchine ESSEPUMP

6.4.1 Descrizione del tabellone

Il tabellone visual (Figura 6.6) replica lo schema rappresentato sopra e all'intersezione degli assi viene posto un cartellino che individua quello che viene definito, nella teoria, “blocco di avanzamento”. Per testare il funzionamento di questo nuovo sistema è stato scelto di inserire una sola commessa generale, in futuro probabilmente verrà creato un tabellone per ogni commessa, se non si troverà un metodo ancora migliore dove inserirle tutte. Infatti per ora è bastato utilizzare un foglio A0 affisso in sala riunioni, ma poiché le commesse in corso d'opera potrebbero arrivare ad una trentina servirebbe un'intera stanza, un'Obeya Room³⁰, per contenere tutti i tabelloni.

| | ENG. | PROG. MECC. | PROG. ELETT. | APP. MECC. | APP. ELETT. | MONT. MECC. | MONT. ELETT. | M.I.S. |
|----------------------|------|----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| 17041N transfer | | | | | | | | |
| 17040N isolatrice | | | | | | | | |
| 17042N expander | | | | | | | | |
| NOTE | | | | | | | | |
| KPI ritardo | | | | | | | | |

Figura 6.6- Tabellone visual a sostegno del Setsuban Kanri

³⁰ L'Obeya Room è uno degli strumenti fondamentali nella gestione di progetti di Lean Innovation e viene utilizzato per ottenere una elevata efficienza comunicativa e di problem solving.

Obeya (大部屋) è una parola giapponese che letteralmente significa “grande stanza”, all'interno della quale lavorano insieme il Capo Progetto e tutti i membri del team.

Il fine è quello di ridurre i tempi di comunicazione e la possibilità di disallineamenti informativi e di affrontare tempestivamente eventuali problematiche che potrebbero nascere tra personale di settori differenti; aiutare il team a monitorare i progressi, i problemi che devono essere risolti e a prendere le decisioni giuste in modo tempestivo.

Oltre agli assi spiegati precedentemente nel tabellone vengono messe in luce altre informazioni:

- sotto il titolo viene inserita la commessa generale di cui fanno parte le tre macchine ed il riferimento all'offerta
- l'ordine in cui vengono disposte le macchine (17041N-17040N-17042N) identifica la priorità, pertanto i cartellini sulla stessa colonna avranno priorità sequenziale.
- la dead line rossa indica il termine ultimo oltre il quale si rischia di andare in ritardo con la spedizione, serve da monito per coloro che consultano il tabellone e come spinta alla riduzione dei tempi
- la penultima riga viene lasciata a disposizione per eventuali note relative a problemi verificatisi nel corso di realizzazione delle commesse e segnalati sul cartellino tramite un segnale di pericolo (si veda il paragrafo successivo)
- l'ultima riga, invece, prevede l'inserimento di una percentuale per ciascuna macchina, così calcolata³¹:

$$\frac{\text{durata del lavoro a consuntivo} - \text{durata del lavoro}}{\text{durata del lavoro}} = \% \text{ di ritardo commessa}$$

In Figura 6.6 non compaiono perché saranno percentuali calcolate una volta conclusa la commessa generale. Lo scopo di questo KPI³² è più di monitoraggio per il futuro che di programmazione per la commessa stessa. Esso servirà a capire, in modo più semplice e rapido, quanto ritardo provoca ciascun reparto allo scorrere della commessa e a preventivare le tempistiche in modo più accurato. Infatti i dati presenti ora in azienda non sono sufficienti o sono solamente parziali. A volte è anche difficile consultarli, perché ricavati con metodi obsoleti e salvati in vecchi percorsi sui server aziendali. Inoltre, vedere una percentuale che non rispecchia i canoni³³ aiuta sempre a farsi delle domande e porsi degli obiettivi.

- lo sfondo giallo serve per identificare anche da lontano le fasi in esecuzione, che possono essere molteplici nel caso di parallelismi (come nell'es. precedente

³¹ le durate necessarie per il calcolo si trovano sui cartellini come verrà illustrato più avanti

³² KPI (Key Performance Indicators) = indici finalizzati ad individuare le prestazioni critiche dei processi aziendali; sono orientati al controllo operativo

³³ un ritardo è sempre concepito all'interno di aziende che producono su commessa e hanno pianificato i progetti anni prima, esse infatti tendono a preventivare tempi lunghi proprio per considerare tali ritardi e non incorrere in penali. In FASP la gestione dei tempi presenta grosse difficoltà, per questo i canoni devono ancora essere stabiliti; prima sarà necessario creare uno storico di dati su cui basarsi, migliore dell'attuale, poi sarà possibile fissare un ritardo massimo accettabile

progettazione meccanica ed elettrica). Nel momento in cui la fase è in esecuzione il cartellino (6x9cm) verrà sollevato e posto su un cartellino giallo, con dimensioni corrispondenti al riquadro del tabellone (7x11cm), in modo tale che fuoriesca un contorno giallo che funga da segnale.

6.4.2 Descrizione del cartellino

Il cartellino (Figura 6.7) è la parte più importante del tabellone, una volta posizionato su di esso non viene più mosso, il suo scopo è puramente informativo, invece per sapere lo stato di avanzamento basta verificare dove è presente lo sfondo giallo.

| | | | |
|--|--|---|--|
| 1 | ⚠ | | |
| DATA D'INIZIO PREVISTA 09/01/18 | RESPONSABILE: Giampietro MACRO-ATTIVITA': - gruppo inserimento - gruppo regolativa - gruppo testa - gruppo accessori - generale macchina | DATA DI FINE PREVISTA 06/03/18 | |
| DATA D'INIZIO EFFETTIVA 18/06/18 | N° RISORSE DEDICATE: 2 | DATA DI FINE EFFETTIVA 18/07/18 | |
| DURATA LAVORO: 16 settimane | | | |
| DURATA LAVORO A CONSUNTIVO: 27 settimane | | | |

Figura 6.7- Esempio di cartellino per l'ufficio tecnico meccanico relativo al transfer

Nel cartellino compaiono:

-in alto a sinistra un **numero** che indica la priorità e che stabilirà l'ordine di posizionamento delle commesse sul tabellone, nella Figura 6.6 si può vedere che il transfer ha la precedenza sulle altre due macchine³⁴ perché più complesso e difficile da gestire; in termini di durata è la macchina per cui occorre più tempo e con più probabilità emergano problemi

³⁴ l'ordine solitamente segue il codice commessa, quindi 17040N, 17041N, 17042N, mentre in Figura 6.6 il transfer 17041N viene posizionato sulla prima riga perché ha la priorità 1 segnata sul cartellino (17040N ha priorità 2 e 17042N ha priorità 3), come detto prima i cartellini sulla stessa colonna hanno priorità sequenziali

- a fianco del numero che indica la priorità compare un **segnale di pericolo** se si dovessero verificare dei problemi, i quali saranno descritti con parole chiave nella sezione NOTE posta in basso nel tabellone

- a destra e a sinistra lateralmente sono presenti le **date di inizio e fine** della fase, sia **previste** che **effettive**, per permettere di quantificare i ritardi e dare una data corretta alla fase successiva. Quelle previste sono stabilite con il Gantt dal pianificatore, il quale tendenzialmente tiene un po' di margine perché a conoscenza delle classiche problematiche che incorrono nella gestione delle commesse

- in basso **durata del lavoro**, sempre stabilita dal pianificatore basandosi sull'esperienza e considerando il consuntivo di macchine simili svolte in passato e **durata del lavoro a consuntivo** che viene inserita nel cartellino solo dopo la registrazione delle ore effettuate dai dipendenti. Per questo motivo viene definita a consuntivo e non effettiva, come per le date. Se si aggiungono le settimane di lavoro previste alla data iniziale (sia prevista che effettiva) non si arriva per forza alla data finale, ciò infatti dipende dal numero di risorse dedicate, dal numero di imprevisti, errori, fermi-lavoro che si sono verificati.³⁵

- nella parte centrale vi sono:

- **responsabile del reparto**
- **macro-attività da svolgere**, stabilite dal responsabile per riassumere brevemente in cosa consiste il lavoro, in Figura 6.7 il reparto è l'ufficio tecnico meccanico e le attività da svolgere sono quelle del transfer
- **n° di risorse dedicate**. Si è preferito inserire il numero e non i nomi perché poi è compito del responsabile scegliere ed eventualmente variare le persone all'interno del proprio reparto

6.5 Implementazione dello strumento visual

Una volta presentato lo strumento è opportuno definirne il metodo di utilizzo, spiegando come deve essere compilato, i ruoli delle persone coinvolte ed i meccanismi di coordinamento.

³⁵ data d'inizio prevista + durata del lavoro \neq data di fine prevista
data d'inizio effettiva + durata del lavoro a consuntivo \neq data di fine effettiva

6.5.1 Compilazione

I passi da seguire per procedere con l'implementazione dello strumento sono i seguenti:

1) identificazione delle commesse e delle loro priorità, solitamente all'interno delle commesse generali hanno la precedenza le macchine più laboriose. Se un domani si deciderà di implementare per ogni commessa generale un tabellone, come quello di Figura 6.6, sarà necessario definire le priorità anche fra quelle.³⁶ Tendenzialmente le commesse generali con data di spedizione più vicina hanno la priorità a meno che non ci siano improvvise variazioni.

2) compilazione dei cartellini secondo le date pianificate nel Gantt³⁷ ed individuazione, da parte del responsabile di reparto, delle macro-attività che possono interessare le macchine e del quantitativo di risorse che devono intervenire.

3) sovrapposizione del cartellino ad un altro giallo di dimensioni maggiori e coincidenti con il riquadro del tabellone, per far capire a chiunque in quale fase di esecuzione si trova la commessa (esso non verrà spostato frequentemente perché le singole fasi durano mesi). Se nessuna fase sulla stessa riga appare su sfondo giallo significa che il responsabile si è dimenticato di aggiornare oppure la commessa è bloccata, in entrambi i casi è un chiaro segnale di necessità d'intervento

4) compilazione della sezione note con parole chiave che identifichino i problemi

5) consuntivo finale del tempo totale impiegato su tutte le commesse per tirare le somme (compilazione durata del lavoro a consuntivo)

6) calcolo dell'indice relativo ai ritardi una volta conclusa la commessa generale, come spiegato precedentemente nel paragrafo 6.4.1.

Esempio: ritardo nella progettazione dell'isolatrice

$$\frac{(7-5)\text{settimane di ritardo}}{5 \text{ settimane preventivate}} = 40\% \text{ di ritardo.}$$

7) conclusa tutta la compilazione ed effettuati i dovuti ragionamenti per capire come migliorare le future commesse è possibile archiviare il tabellone.

³⁶ probabilmente il numero che indica la priorità della commessa generale verrà scritto nell'angolo in alto a sinistra del tabellone (sopra l'elenco delle macchine).

³⁷ sebbene il Setsuban Kanri nella sua versione originale non si avvalga dell'utilizzo del Gantt, attualmente in FASP è impensabile rinunciare a questo strumento a causa di tutti i muda visti nel capitolo 5. In questo momento il Setsuban Kanri risulta più utile ai fini di controllo e condivisione delle informazioni, allo stesso tempo però si stanno gettando le basi per quello che potrebbe diventare un vero e proprio sistema di pianificazione

6.5.2 Definizione dei ruoli

Identificare i responsabili è un passaggio importante per non destare confusione e per mantenere un corretto aggiornamento e funzionamento del tabellone, le informazioni devono circolare in maniera chiara e veloce, per questo bisogna capire chi è autorizzato a modificare e consultare lo strumento.

Il **pianificatore** crea il tabellone e i vari cartellini con scritto date, durate, priorità e nomi dei responsabili. Una volta creata la struttura con le scritte fisse (come data d'inizio prevista) viene stampata e aggiornata manualmente nelle parti mancanti. L'obiettivo nel lungo termine è riuscire a standardizzare la procedura in modo da non dover compilare più nulla a mano. Inoltre si preoccupa del calcolo delle percentuali di ritardo al completamento della commessa generale

I **capi reparto** scrivono nel cartellino le macro-attività da svolgere e pensano al numero di risorse da potervi dedicare, se necessario applicano il simbolo di pericolo e riportano nelle note i problemi, si preoccupano di sovrapporre il loro cartellino a quello giallo nel momento in cui stanno svolgendo le attività e di segnalare al successore quando hanno finito

Il responsabile della sincronizzazione delle operazioni è il **project manager**. Egli si occupa di: coordinare i vari reparti in funzione del flusso delle commesse, segnalare informazioni mancanti, prendere provvedimenti nel momento in cui vede i diversi problemi nella sezione note, indire riunioni in caso di necessità e partecipare a quelle già stabilite di cui si parlerà nel paragrafo successivo.

Tutte le persone sopra citate sono autorizzate a modificare il tabellone nelle aree di loro interesse e la consultazione è effettuata dalle stesse, non ha senso coinvolgere tutti gli operatori, in quanto ciascun reparto provvederà, in base a quanto stabilito in questo strumento, a pianificare i propri lavori.

6.5.3 Identificazione meccanismi di coordinamento

Infine sono stati scelti i meccanismi di coordinamento e di aggiornamento del tabellone. In particolare:

- si sfrutta la riunione del venerdì mattina, già prefissata in azienda, per aggiornare il visual se ci sono variazioni importanti e problemi. Poiché la durata del lavoro per le varie funzioni è espressa in settimane l'aggiornamento quotidiano risulta insostenibile ed inefficace

- una riunione stabilita da ciascun capo reparto nel momento in cui è conclusa la propria fase sulla commessa, per verificare, insieme ai responsabili delle fasi direttamente collegate, se ci sono problemi, mancanze o dimenticanze
- riunioni indette dal project manager in caso di necessità per avvisare tutto il team su eventuali cambiamenti nelle richieste del cliente, aggiornamenti di date, ... In sostanza lo scopo è dare una visione globale sulle commesse alle varie funzioni
- una riunione di chiusura commessa per dare una valutazione finale dell'operato ricavandone dati utili per il futuro e per esprimere un'opinione o suggerire miglioramenti da applicare di volta in volta al tabellone

6.6 Programmazione della produzione meccanica

Una volta definito lo strumento per la visione complessiva delle fasi di esecuzione delle commesse è necessario procedere con la pianificazione di ciascun reparto partendo con le informazioni raccolte nel cartellino. Ogni responsabile dovrà quindi gestire in autonomia e con il metodo che ritiene più opportuno il proprio reparto. Vediamo la programmazione della commessa 17041N transfer ESSEPUMP nella produzione meccanica.

6.6.1 Processo per la creazione del cartellino da applicare sul tabellone Setsuban Kanri

Il pianificatore per rendere il Gantt il più realistico possibile si rivolge ai responsabili delle officine meccanica ed elettrica e insieme costruiscono il flusso del transfer (Figura 6.8). Vengono utilizzati appositamente gli stessi nomi dei gruppi dati dal capo dell'ufficio tecnico. In questo flusso è presente anche il montaggio elettrico, in quanto i due sono svolti in simbiosi. La macchina non viene montata tutta meccanicamente e poi elettricamente, le dimensioni infatti porterebbero gli elettricisti a lavorare a molti metri da terra. Pertanto è stata scelta una suddivisione dei gruppi come si vede nel flusso sottostante, essi possono essere montati in parallelo e nella fase finale è possibile effettuare il bordo macchina (B.M.). Dopodiché i vari gruppi vengono montati sul basamento.

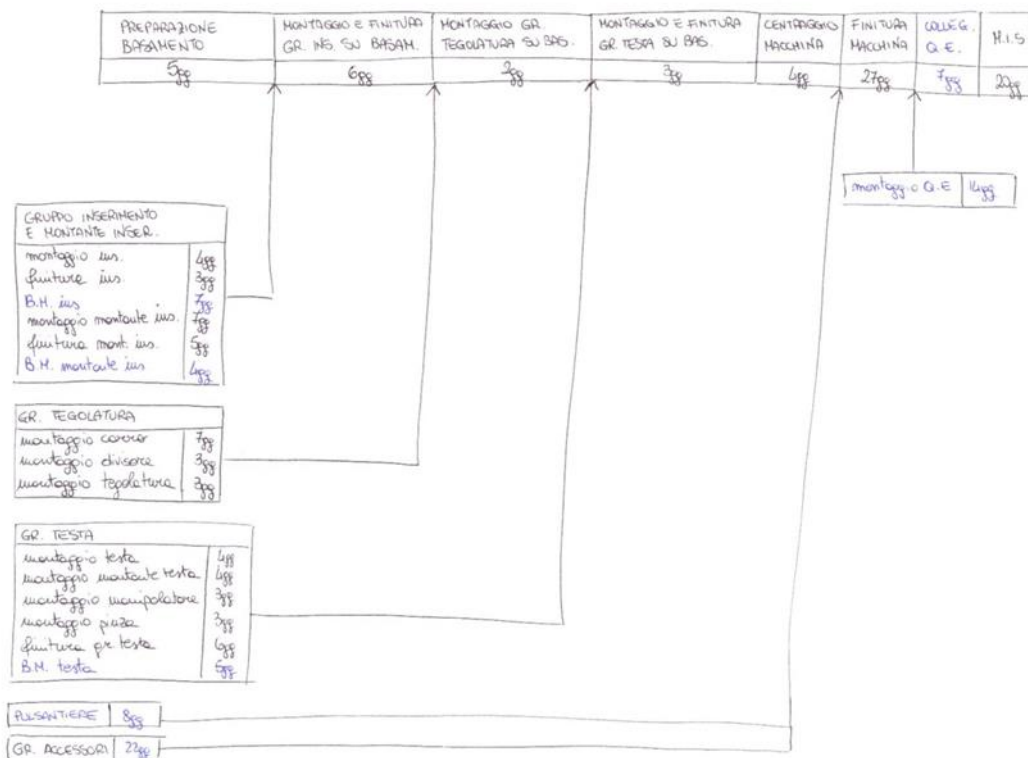
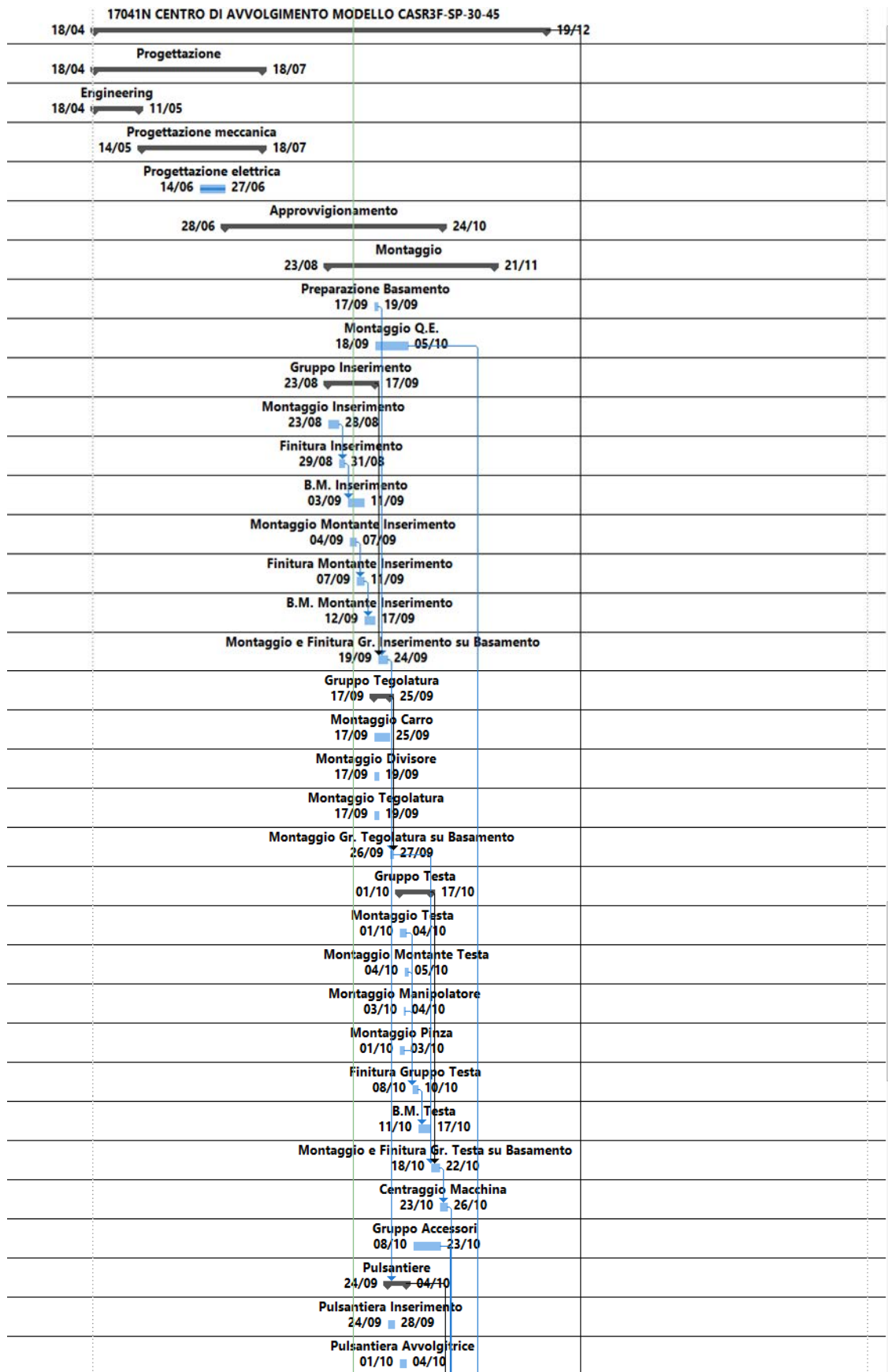


Figura 6.8- Flusso transfer ESSEPUMP

Trasportando il flusso su Microsoft Project il pianificatore ha ottenuto il Gantt in Figura 6.9, ma durante l'esecuzione delle fasi si è reso conto che era impossibile monitorare con quel grado di dettaglio l'avanzamento della commessa, allora ha semplificato le voci come segue:

- gruppo ins. e montante ins. 19gg
- B.M. gr. ins. e montante ins. 15gg
- gruppo tegolatura 13gg
- gruppo testa e montante testa 20gg
- B.M. testa e montante testa 9gg
- gruppo accessori 22gg
- montaggio Q.E. 14gg

e invece ha sfruttato le suddivisioni in micro-attività per agevolare la pianificazione del reparto meccanico.



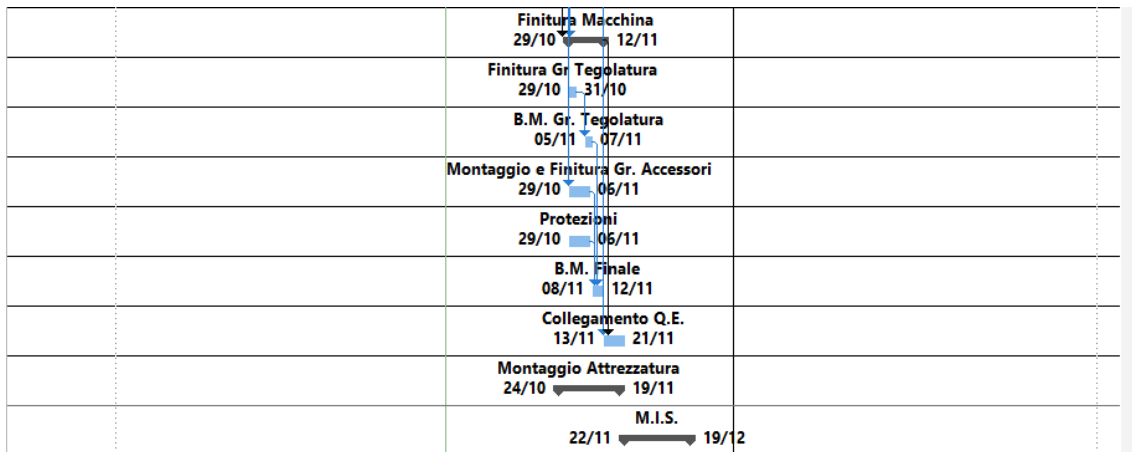


Figura 6.9- Gantt di dettaglio del transfer ESSEPUMP

Incrociando le informazioni ottenute con la creazione del flusso e del Gantt il pianificatore ha costruito il seguente cartellino (Figura 6.10) per la produzione meccanica, il quale fungerà da input per la lavagna progettata per gestire il reparto.

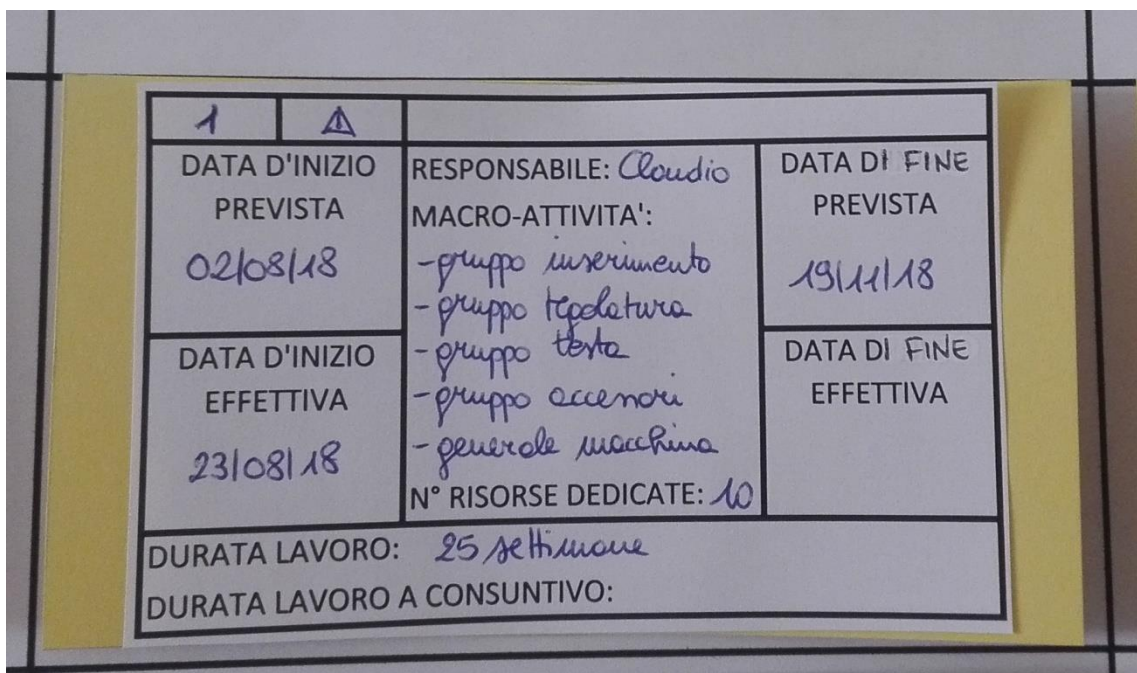


Figura 6.10- Cartellino per la produzione meccanica relativo al transfer³⁸

³⁸ non è possibile vedere nel Gantt di Figura 6.9 la data d'inizio prevista 02/08/18 in quanto lo strumento era già stato aggiornato

6.6.2 Presentazione dello strumento visual in produzione meccanica

L'officina meccanica fino ad ora non aveva un metodo di pianificazione, gli operai montavano nel momento in cui il responsabile degli acquisti portava nella zona montaggio i bancali con i diversi componenti ed i relativi disegni, mentre il loro capo reparto indicava a ciascuno di loro i propri compiti. Non c'era niente di scritto e tanto meno programmato, venivano prese decisioni giorno per giorno, come viene fatto nelle piccole realtà artigianali prive di una solida struttura organizzativa. Per migliorare una situazione così instabile e senza controllo si è deciso di acquistare una lavagna magnetica mobile e delle targhette colorate (Figura 6.11)³⁹. Sulla lavagna è stata disegnata una tabella con il nome delle risorse nelle colonne, divise in interne ed esterne ed i giorni lavorativi di un mese sulle righe (compresi i sabati sfruttati come jolly in caso di ritardi). Ciascuna targhetta invece rappresenta 8 ore di lavoro, su di esse viene scritto il nome della fase di montaggio, cioè le micro-attività presenti nel flusso illustrato precedentemente e la commessa di cui fanno parte, perché quando è entrata in funzione la lavagna vi erano altre commesse in corso d'opera.

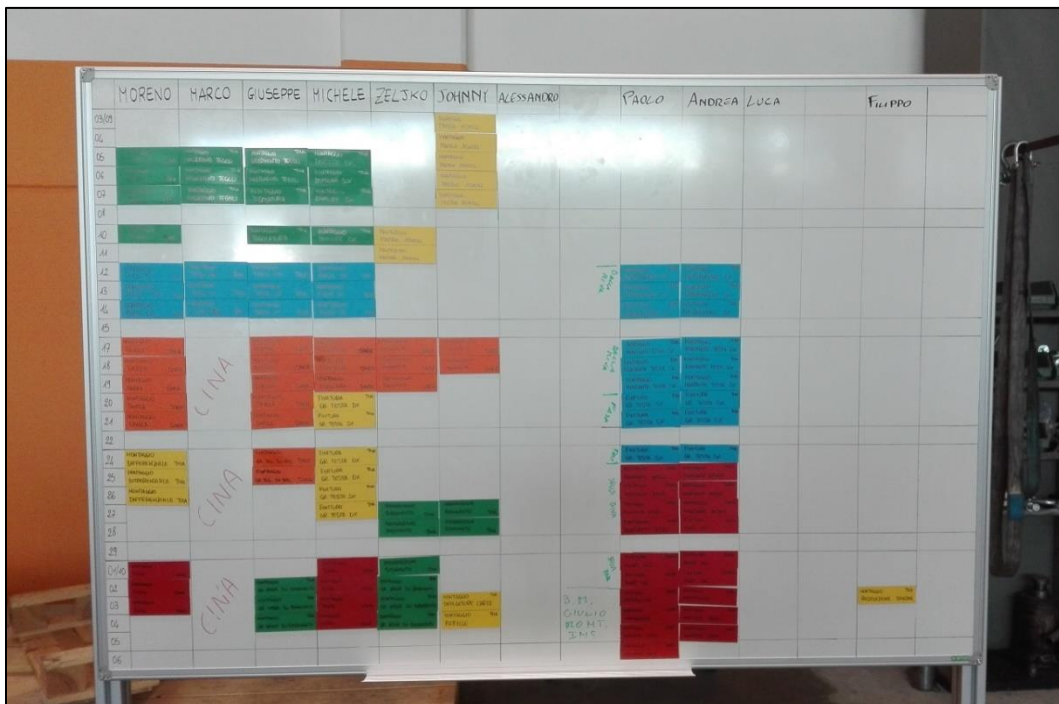


Figura 6.11- Lavagna in produzione meccanica

³⁹ attualmente tale provvedimento è stato preso solo per l'officina meccanica, ma se ne viene compresa l'utilità ed accettata l'efficacia dalla maggioranza, l'obiettivo sarà attivarlo per ciascun reparto adattandolo alle esigenze dello stesso

In Figura 6.12 è possibile osservare un esempio di targhetta con su scritto la fase di montaggio corrispondente. Se tale fase di montaggio richiede 7 giorni lavorativi vengono preparate 7 targhette da applicare sulla lavagna. Nel caso in cui il gruppo sia particolarmente grande e richieda la collaborazione di due persone le targhette verranno divise fra le due persone, vengono considerati in tal modo i parallelismi. Tendenzialmente non esistono montaggi inferiori ad 8h, nel caso in cui siano presentino mezze giornate di lavoro sarà compito del capo reparto affidare all'operatore qualche altra mansione, come per esempio il montaggio di ricambi. Le zone vuote in Figura 6.11, invece, possono indicare che:

- l'operatore è scarico, dunque libero per un eventuale assistenza, per aiutare qualcun altro nei montaggi, ...
- l'attività per quell'operatore non è ancora stata pianificata

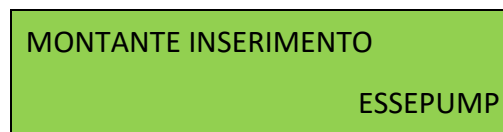


Figura 6.12- Targhetta transfer ESSEPUMP

Per quanto riguarda i colori delle targhette, ora rappresentano i diversi gruppi del transfer e qualche altra piccola macchina, ma in futuro ad ogni commessa verrà assegnato un colore per renderle facilmente distinguibili e non creare confusione.

6.6.3 Implementazione dello strumento visual in produzione meccanica: compilazione, ruoli e meccanismi di coordinamento

Il pianificatore prepara le targhette, poi è il responsabile della produzione che gestisce la lavagna e sceglie a chi far montare i gruppi, essendo a conoscenza delle capacità dei suoi operatori; infatti non tutti sono in grado di costruire i diversi gruppi, ognuno si è specializzato in un determinato campo, c'è chi è più portato a fare attività complicate come i centraggi e chi meno. Si hanno per questo ancora delle difficoltà per quanto concerne la job rotation, ma in generale il tutto non ha mai influito sulla questione ritardi. Il responsabile per capire come posizionare le targhette fa riferimento alle date del cartellino in Figura 6.10. All'inizio le targhette venivano posizionate seguendo le date precise del planning, così da poter rispettare quelle fissate per i successivi bordi macchina degli elettricisti (es. finitura montante inserimento dal 07/09/18 all'11/09/18 e bordo macchina montante inserimento dal 12/09/18 al 17/09/18). Avendo notato che tali date non venivano mai rispettate, infatti bastava mancasse un particolare per far saltare il Gantt, si è scelto di programmare i montaggi basandosi semplicemente su data d'inizio e fine montaggio meccanico presente sul cartellino (02/08/18-19/11/18). Sarà, poi, la collaborazione fra i responsabili delle officine a far sì che gli elettricisti sappiano

quando intervenire. La lavagna è modificabile solo dal capo reparto meccanico, ma visibile a tutti, compresi i diretti interessati: gli operatori. Con i problemi attuali (si vedano i muda del capitolo 5) la pianificazione è ancora piuttosto incerta quindi l'orizzonte temporale coperto è di al massimo una settimana e mezza / due settimane, l'obiettivo in futuro è di pianificare con una determinata sicurezza i lavori di un mese in modo da riuscire ad organizzare meglio anche la questione operai esterni, che attualmente hanno pochi giorni di preavviso. Questo strumento è risultato estremamente utile anche per organizzare le assistenze e capire quando gli operatori fossero disponibili per le trasferte, in caso di urgenza il responsabile delle assistenze parlava con il capo officina davanti alla lavagna e discutevano sulla priorità dei lavori e su quale fosse la data migliore da comunicare al cliente per gli interventi. Inoltre, come si nota in Figura 6.11, viene aggiunto a mano il Paese in cui vengono mandati i montatori per l'installazione presso il cliente delle macchine concluse. In aggiunta il pianificatore ha scelto di coinvolgere anche il responsabile acquisti del materiale meccanico nella stesura del programma, per capire quali componenti fossero in ritardo, se vi erano stati problemi, ecc., collaborazione assolutamente necessaria per evitare di posizionare un gruppo in date non fattibili. In sostanza solo il capo reparto può modificare la programmazione interfacciandosi con i responsabili dell'officina elettrica, delle assistenze e degli acquisti, chiunque passi per la produzione può consultarla, compresi i project manager ed i titolari per capire l'andamento delle commesse ed infine è un punto di ritrovo per dei meeting giornalieri, si discute di fronte a qualcosa di concreto.

6.6.4 Altri strumenti a sostegno della produzione meccanica

Per non lasciare la programmazione fine a sé stessa, perdendo di vista il motivo per cui vengono spostati i gruppi di montaggio in avanti rispetto alle date stabilite è stato introdotto un semplice file denominato fermo montaggi (Tabella 6.1).

FERMO MONTAGGI

| DAT A | COMMESSA | DESCRIZIONE | MANCANZA PARTICOLARI | PEZZO SBAGLIATO | DISEGNO SBAGLIATO | ALTRO | NOTE |
|----------|----------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
| | | | | | | | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Tabella 6.1- Tabella fermo montaggi

Questo file, in una versione più grande, è stato stampato e affiancato alla lavagna ed ogni volta che i montaggi non seguono il flusso predefinito il responsabile dell'officina annota quando si è verificato il problema, su quale commessa, fa una breve descrizione di quello che è accaduto e segna la motivazione:

- mancanza particolari → i fornitori sono in ritardo
- pezzo sbagliato → i fornitori hanno consegnato ma c'è stato qualche errore nella fabbricazione del componente o nel trattamento subito che ha portato alla non validità del pezzo per il montaggio. Esso allora dovrà essere modificato o completamente rifatto
- disegno sbagliato → i pezzi sono arrivati corretti, ma nel momento del montaggio gli operatori si sono resi conto che non vanno bene; a questo punto vengono allertati i progettisti che dovranno modificare il disegno e di conseguenza il pezzo dovrà essere riapprovvigionato
- altro → motivi diversi da quelli sopra esposti e quindi deve essere fornita una spiegazione nella colonna note

L'obiettivo di questa tabella è riuscire ad individuare la fonte maggiore di problemi per poter trovare dei rimedi nel lungo termine e porsi degli obiettivi quantitativi in futuro. Per esempio se una volta conclusa la commessa, osservando la tabella ci si accorge che il 20% dei problemi è causato dalla mancanza di particolari, i possibili provvedimenti riguarderanno l'area acquisti e l'obiettivo potrebbe essere di ridurli al 15% per l'anno successivo. Attualmente sulla base di questo principio si è iniziato a monitorare anche i fornitori.

Inoltre ad ogni singolo problema si è pensato di utilizzare la tecnica dei Cinque Perché⁴⁰.

Vediamo di seguito un esempio.

⁴⁰ La tecnica dei Cinque Perché è una tecnica iterativa che ha come obiettivo esplorare la catena di relazioni causa-effetto alla base di uno specifico problema. Lo scopo della tecnica è individuare la causa principale di un difetto o di un problema ripetendo più volte la domanda "Perché?". La risposta ad ogni domanda è alla base della domanda successiva. Il numero cinque deriva dall'osservazione empirica del numero di iterazioni tipicamente necessario per risolvere il problema, ma possono essere anche più di cinque. È fondamentale evitare assumptions e percorrere la catena causa-effetto con piccoli incrementi in grado di portarci pian piano all'individuazione di una causa principale che sia ancora correlata con il problema originario. Uno degli aspetti più importanti dell'approccio Cinque Perché è che la vera causa principale deve far riferimento ad un processo che non sta funzionando a dovere o che addirittura non esiste e quindi ad un comportamento che può essere modificato. Questo metodo è utile, inoltre, perché abitua le persone a porsi e a trovare risposte alle domande, cioè ad esercitare la propria intelligenza.

PROBLEMA: Il responsabile della produzione meccanica aveva programmato il montaggio del gruppo inserimento dal 03/08/18 al 31/08/18 (esclusa la settimana di ferragosto che FASP è rimasta chiusa), ma il montaggio è slittato dal 23/08/18 al 13/09/18.

Primo perché: Perché i montatori non sono riusciti a rispettare le date stabilite?

Risposta: Si sono ritrovati senza particolari da montare

Secondo perché: Perché sono rimasti senza particolari da montare?

Risposta: I fornitori non hanno consegnato la merce in tempo

Terzo perché: Perché i fornitori non hanno consegnato la merce in tempo?

Risposta: L'ufficio acquisti ha dato tempi molto ristretti ai fornitori e per il periodo di picco in cui si trova ora FASP il numero di fornitori risulta insufficiente

Quarto perché: Perché l'ufficio acquisti dà tempi ristretti ai fornitori?

Risposta: La progettazione meccanica procede con molta lentezza e per rispettare la data di consegna chi pianifica ha scelto di ridurre il tempo di approvvigionamento

Quinto perché: Perché la progettazione meccanica procede così lentamente?

Risposta: La fase di engineering non viene affrontata con il grado di approfondimento necessario e al momento opportuno.

Sesto perché: Perché non viene dedicato sufficiente tempo alla fase di engineering, che è il cuore pulsante dell'azienda?

Risposta: Perché in fase d'offerta viene by-passata la riunione fra tecnici e commerciali prima della stesura della bozza dell'offerta preliminare (si veda il flow chart in Figura 5.2 del capitolo precedente)

Per rispondere a tutti i perché si sono coinvolti i diversi reparti, in particolare si è indetta una riunione con i due progettisti del transfer ed il loro responsabile, per capire come mai l'ammontare delle settimane di lavoro fosse stato così elevato (27 settimane contro le 14 previste). Sostanzialmente si sono trovati a dover modificare più volte la struttura base della macchina, quindi anziché partire con la progettazione meccanica, stavano ancora sviluppando l'engineering, cosa che doveva essere definita e completata molto tempo prima.

6.7 KPI (Key Performance Indicators)

Per dare concretezza a questi nuovi strumenti inseriti nell'ambito operativo delle commesse è stato necessario definire alcuni indicatori di performance così da ricavarne dati numerici fruibili per il miglioramento continuo nella gestione ed organizzazione delle commesse. Questi indicatori, KPI, sono finalizzati a misurare l'intera gamma di prestazioni di un processo. Nella Tabella 6.2 sottostante si possono osservare alcuni esempi.

| Aree | KPI | Metrica | Fonte |
|-------------------|---|--|---|
| Efficienza | 1. costo unitario per disegno e attività elementare | costo totale e diretto delle ore tipiche di attività elementare | rilevazione fogli ore dei progettisti |
| | 2. competitività dei costi | indici vari | stima interna e benchmarking su campione di aziende |
| | 3. efficienza operativa | avanzamento effettivo dei progetti rispetto all'avanzamento a costo | project management |
| Qualità | 4. modifiche in fase di prototipazione | n° di modifiche per ogni prototipo | project management |
| | 5. difettosità prodotti e prototipi | difetti di laboratorio suddivisi per causale di difettosità, componente, ecc. | verbali collaudo, sistemi di laboratorio |
| | 6. soddisfazione clienti interni | punteggio (per es. da 1 a 10) | interviste a clienti campione |
| Servizio | 7. time to market (TTM) | - tempo di risposta alle richieste di preventivo - intervallo tra ideazione e commercializzazione | - rilevazione ad hoc - project management |
| | 8. TTM rispetto alla concorrenza | TTM interno/TTM miglior concorrente | rilevazione interna, benchmarking |
| | 9. innovatività | n° nuovi progetti per anno | project management |
| | 10. puntualità | ritardo percentuale medio nel rilascio dei progetti | project management |
| Risorse | 11. saturazione progettisti | risorse impegnate/risorse totali | project management e fogli presenze |
| | 12. mix personale | distribuzione qualifiche | paghe |
| Volumi | 13. nuovi sviluppi | impegno in tempo-uomo sui nuovi progetti | project management e portafoglio ordini |
| | 14. modifica ed evoluzione prodotto | impegno i tempo-uomo sui progetti di modifica | project management |

Tabella 6.2- Possibili indicatori di performance⁴¹

⁴¹ Cavalli S., 2008, slide *Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, Università degli Studi di Bergamo

In modo particolare, facendo riferimento alla Tabella 6.1 fermo montaggi, si possono effettuare i calcoli e le valutazioni in merito all'efficienza della produzione meccanica.

Si fa un conteggio relativo all'ammontare di interruzioni totali avvenute durante l'intero montaggio di una commessa contando semplicemente le righe compilate della tabella e si calcolano le seguenti percentuali nel caso in cui si voglia capire qual è il problema che influenza maggiormente i ritardi in produzione

$$\frac{n^{\circ} \text{ di interruzioni dovute alla mancanza di particolari}}{n^{\circ} \text{ totale di interruzioni}} = \% \text{ interr. mancanza particolari}$$

$$\frac{n^{\circ} \text{ di interruzioni dovute a pezzi sbagliati}}{n^{\circ} \text{ totale di interruzioni}} = \% \text{ interr. pezzi sbagliati}$$

$$\frac{n^{\circ} \text{ di interruzioni dovute a disegni sbagliati}}{n^{\circ} \text{ totale di interruzioni}} = \% \text{ interr. disegni sbagliati}$$

E' possibile anche rappresentarle graficamente tramite istogrammi per rendere il tutto ancora più intuitivo e visibile. Ogni commessa a fine anno avrà un suo grafico attraverso cui essere valutata nell'ambito produttivo (Figura 6.13). Tale grafico verrà poi affisso in una bacheca vicino al Setsuban Kanri in modo da avviare un vero e proprio sistema di controllo.

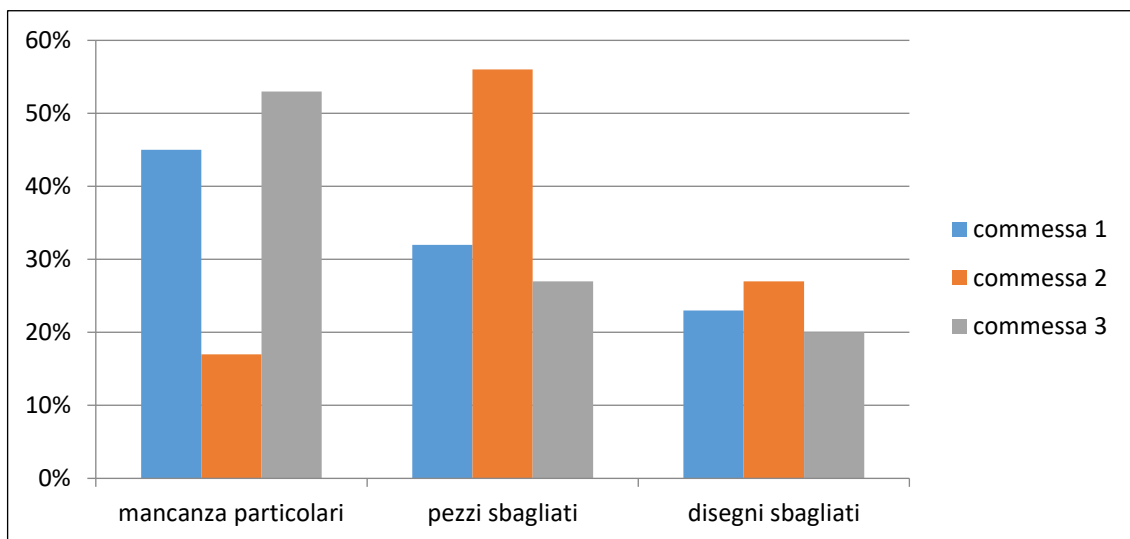


Figura 6.13- Esempio di istogramma valutazione efficienza produzione meccanica⁴². Sull'asse y sono indicate le % di interruzione

⁴² i dati sono casuali, il grafico è una dimostrazione di ciò che sarà possibile rappresentare in futuro dopo aver inserito lo strumento "fermo montaggi" e i relativi indicatori

Per il momento, visto che lo strumento è appena stato introdotto ed è necessario un periodo di adattamento al cambiamento, per ridurre il numero di interruzioni nelle future commesse si può pensare di adottare la seguente disequazione

$$\text{n}^\circ \text{ interr. prossima commessa} < \frac{\text{n}^\circ \text{ interr. commessa attuale}}{\text{settimane di lavoro previste per la commessa attuale}} * \text{settimane di lavoro previste per la prossima commessa}$$

Lo scopo è l'incentivazione al miglioramento ponendosi degli obiettivi realistici, affrontando i problemi a piccoli passi, commessa dopo commessa. Per esempio se in una commessa il cui montaggio doveva durare 27 settimane ci sono state 50 interruzioni, nella prossima la cui durata sarà 40 settimane il numero di interruzioni dovrà essere minore di 74. Le nuove commesse dovranno subire un n° di interruzioni minore rispetto alle precedenti e naturalmente per far sì che ciò accada bisogna capire le singole cause con la tecnica dei Cinque Perché e coinvolgere i vari reparti nella risoluzione dei problemi.

Un ulteriore confronto utile può essere fatto con commesse passate simili a quelle in fase di realizzazione, nonostante sia risaputo che nessun progetto è perfettamente uguale all'altro. Viene presa come esempio la commessa SCREW, risalente all'anno 2013, molto simile alla commessa ESSEPUMP perché composta dalle stesse tre macchine: isolatrice, expander e transfer uguali anche in dimensione e con la stessa tipologia di statori.

Dall'archivio dati sono stati estratti preventivo e consuntivo relativi a SCREW. Nelle tabelle e nei grafici seguenti vediamo le ore (dirette e indirette) ed i costi suddivisi per le tre macchine.

| | Preventivo Ore (h) | Consuntivo Ore (h) | Differenza (cons. - prev.) |
|---------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Isolatrice | 280 | 592 | 312 |
| Transfer | 1832 | 2040 | 208 |
| Expander | 464 | 352 | -112 |
| Totale | 2576 | 2984 | 408 |

Tabella 6.3- Preventivo e consuntivo ore della commessa SCREW

L'ultima colonna della tabella 6.3 ci permette di vedere lo scostamento tra pianificazione e realizzazione. Per l'isolatrice e il transfer il tempo impiegato è stato maggiore rispetto a quello preventivato, viceversa per l'expander. L'obiettivo non è risalire alla causa di queste differenze, in quanto negli anni se n'è persa traccia o

all'epoca non si è effettuato il confronto tra preventivo e consuntivo; ora è necessario, invece, stabilire degli indici che ci permettano di quantificare i miglioramenti avvenuti dopo l'introduzione dei concetti Lean in azienda.

Dal grafico in Figura 6.14 si nota ancora meglio quanto espresso dalla tabella.

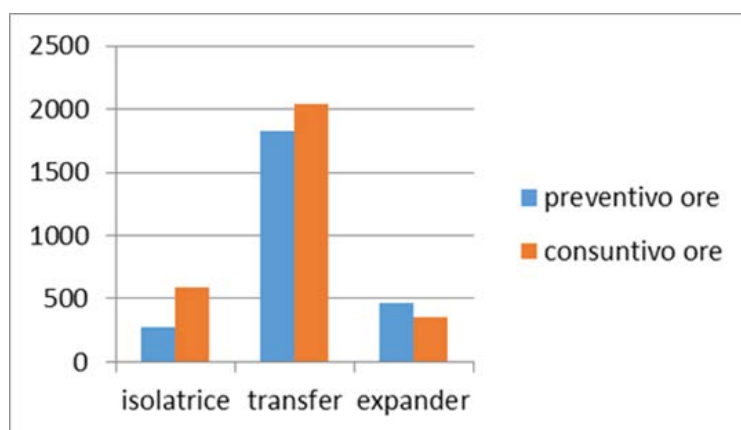


Figura 6.14 – Grafico preventivo-consuntivo ore SCREW

La formula sottostante mostra la percentuale di errore commesso nel preventivare le ore per la commessa SCREW.

$$\frac{\text{totale ore (consuntivo - preventivo)}}{\text{totale ore preventivo}} = \frac{408}{2576} = 15.8\%$$

Si potrebbe pensare a questa formula come indice di inefficienza sul preventivo ore.

Di seguito, invece, la tabella 6.4 relativa ai costi, strutturata come la precedente.

| | Preventivo Costi (€) | Consuntivo Costi (€) | Differenza (cons. - prev.) |
|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Isolatrice | 46492 | 39237 | -7255 |
| Transfer | 290893 | 335544 | 44651 |
| Expander | 56852 | 66386 | 9534 |
| Totale | 394237 | 441167 | 46930 |

Tabella 6.4 - Preventivo e consuntivo costi della commessa SCREW

Valgono gli stessi concetti espressi sopra, con la differenza che qui sono i costi per l'isolatrice ad essere stati sovrastimati. In ogni caso si guarda al totale perché nel complesso, come abbiamo visto, le macchine si compensano fra loro sia in termini di ore che di costi.

In Figura 6.15 è visibile il grafico relativo ai costi.

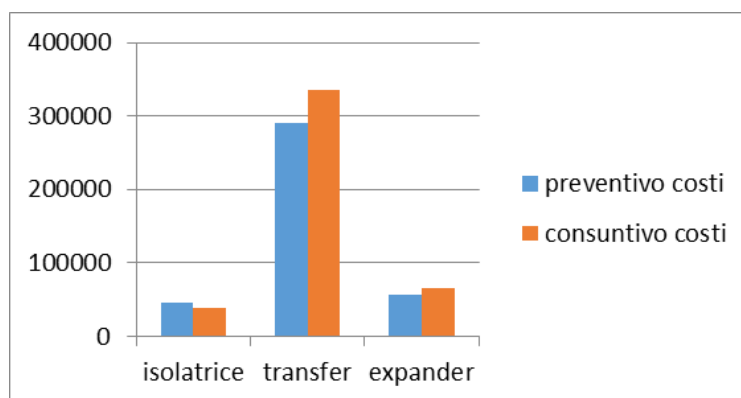


Figura 6.15 - Grafico preventivo-consuntivo costi SCREW

La formula sottostante mostra la percentuale di errore commesso nel preventivare i costi.

$$\frac{\text{totale costi (consuntivo - preventivo)}}{\text{totale costi preventivo}} = \frac{46930}{394237} = 11.90\%$$

In questo modo, grazie alle percentuali di errore calcolate fra preventivo e consuntivo della commessa passata SCREW, è possibile fare un confronto una volta conclusa la commessa ESSEPUMP e capire se i mezzi introdotti hanno portato ad un miglioramento o ad un peggioramento e, in quest'ultimo caso, se è dovuto a motivi concettuali o se si tratta di una fase di assestamento, trattandosi della prima commessa così analizzata.

Ricapitolando i KPI introdotti sono quelli rappresentati in Tabella 6.5. Essi verranno esposti in un documento affianco al Setsuban Kanri. Lo scopo, dopo aver raccolto i dati necessari e monitorato la commessa ESSEPUMP⁴³ è quello di valutare l'efficacia dei KPI, capire quali altri indicatori possano essere aggiunti e creare un prospetto per l'analisi che funga da supporto alle decisioni indirizzate ad un miglioramento futuro della gestione delle commesse ed organizzazione delle risorse.

⁴³ la commessa ESSEPUMP attualmente (fine settembre 2018) è all'inizio della fase di montaggio, quindi gli strumenti presentati sono stati implementati, ma i dati raccolti finora sono pochi ed insufficienti per condurre l'analisi successiva e la discussione finale prevista con i diversi responsabili

| Aree | KPI | Metrica | Fonte |
|------------|---------------------------------|--|-----------------------|
| Servizio | Puntualità | $(\text{durata del lavoro a consuntivo} - \text{durata del lavoro}) / \text{durata del lavoro} = \% \text{ di ritardo}$ | Setsuban Kanri |
| Efficienza | Efficienza operativa | <ul style="list-style-type: none"> • % interr. mancanza particolari • % interr. pezzi sbagliati • % interr. disegni sbagliati | Foglio Fermo Montaggi |
| Efficienza | Efficienza nella pianificazione | <ul style="list-style-type: none"> • $(\text{totale ore (consuntivo-preventivo)}) / (\text{totale ore preventivo}) = \% \text{ errore preventivazione ore}$ • $(\text{totale costi (consuntivo-preventivo)}) / (\text{totale costi preventivo}) = \% \text{ errore preventivazione costi}$ | Consuntivi |

Tabella 6.5- KPI inseriti in FASP

7. CONCLUSIONI

Lo scopo di questa tesi era dare voce ai problemi sollevati dal personale e cercare di trovare una soluzione, per lo meno per quelli di natura organizzativa, tramite l'introduzione del nuovo sistema di management descritto: il Setsuban Kanri.

L'implementazione del tabellone non è stata semplice, in azienda il concetto di Visual Management non era conosciuto né percepito come qualcosa di davvero utile. I responsabili presi dalla frenesia del loro lavoro e delle numerose attività di cui si occupavano, inizialmente vedevano la compilazione del tabellone più come un ostacolo e una perdita di tempo, che come un vantaggio. Una volta spiegato loro il motivo e fatto notare che sarebbe servito a risolvere molti problemi di comunicazione che li affliggevano hanno deciso di mettersi in gioco. Purtroppo molte sezioni del tabellone risultano ancora incomplete, soprattutto per quanto concerne l'area note, c'è ancora la tendenza a risolvere il problema il più velocemente possibile senza capire che tutto il resto del team deve essere messo a conoscenza. Dall'altra parte, invece, il fatto di sapere le date effettive d'inizio e fine lavori e le priorità ha permesso di vedere lo strumento con un'ottica più positiva. Finalmente c'era qualcosa di scritto che valeva per tutti, se un reparto ritardava quello successivo interagiva direttamente con il responsabile e chiedeva informazioni, se e quali problemi c'erano stati e se era necessaria una collaborazione, perché all'interno di FASP i reparti sono tutti collegati, una fase non è mai veramente conclusa finché non è conclusa l'intera commessa. Grazie all'utilizzo di questo sistema sono migliorate la comunicazione e la condivisione di informazioni, diminuendo così alcuni muda come l'attesa e l'eccesso di attività, infatti nel momento in cui si verificava un problema veniva segnalato chi se ne faceva carico ed entro quando doveva essere risolto (sebbene non sempre venisse scritto sul tabellone).

La commessa analizzata è tuttora in corso e con forti ritardi, è stato dunque impossibile capire, in via quantitativa, se ci sono stati effettivi vantaggi dopo l'applicazione del tabellone, però è possibile affermare che sembra se ne stia comprendendo piano piano l'utilità, anzi sono state avanzate delle proposte di miglioramento, come quella di scrivere le note con i diversi problemi su fogli a parte e procurare invece un pannello in sughero più grande dove poter applicare tutte le commesse in modo tale da avere delle priorità generali. Un grosso problema invece consiste nell'applicazione delle date di inizio e fine previste. Inizialmente erano state inserite quelle dell'offerta finale, ma nel momento in cui viene conclusa la fase di progettazione, o comunque a commessa iniziata, il Gantt viene revisionato e fatto vedere al cliente con le nuove date. A questo punto per le prossime commesse sarà necessario capire se conviene tenere le prime date stabilite o modificarle secondo il nuovo Gantt aggiornato e presentato al cliente (escluse le fasi già realizzate). Ancora meglio probabilmente sarebbe escludere le date previste dai cartellini ed appendere invece i vari Gantt revisionati affianco al tabellone Setsuban

Kanri. In ogni caso attualmente il nuovo strumento da solo non è sufficiente, si ritiene serva un'integrazione fra i due, soprattutto finché il Gantt compare nel contratto. Rimane inoltre un'altra questione in sospeso, cioè come gestire le sovrapposizioni nei vari reparti, come accade per la progettazione dell'impianto pneumatico che va a coinvolgere tutte le parti: meccanica, elettrica e software.

La gestione di gradi commesse che durano anche più di un anno non è semplice, si sta cercando di capire come livellare i carichi per risolvere la questione della discontinuità, infatti in FASP si alternano momenti di scarico a momenti di picco, in officina meccanica accade che alcune settimane gli operatori abbiano pochi particolari da montare ed altre che siano costretti a fare straordinari per l'enorme mole di lavoro. Per questo intanto è stata introdotta la lavagna nel reparto, per cercare di capire come gestire i carichi di lavoro e sfruttare i momenti liberi degli operatori per fissare delle assistenze. Il responsabile dell'officina è rimasto molto soddisfatto dell'introduzione dello strumento, rispetto a prima ha la situazione sotto controllo e sa dare delle risposte alle persone con le quali solitamente interagisce, anche se per la questione approvvigionamento ha ancora qualche seria difficoltà. La cosa più soddisfacente in tutto ciò è stata vedere che anche il responsabile dell'officina elettrica ha richiesto una lavagna simile, questo significa che si sta innescando un meccanismo propenso al cambiamento. In realtà c'è sempre stata la volontà di migliorare, ma evidentemente mancavano i metodi e i mezzi, qualcuno che proponesse e mettesse in atto le idee che scaturivano dal personale. Sarebbe, inoltre, davvero interessante proporre un'Obeya Room, come citato nell'ultimo capitolo, dove poter riunire tutti i tipi di informazioni legate sia ai reparti che alle commesse in modo tale che chiunque fra i responsabili possa recarsi là per reperire dati mancanti e per aggiornare gli altri sul proprio lavoro.

In conclusione grazie all'introduzione di questi strumenti si è iniziato a dare concretezza alle richieste dei responsabili, i quali cercavano un modo per lo scambio rapido di informazioni gli uni con gli altri e ad iniziare un percorso di miglioramento nella gestione ed organizzazione integrata di commesse e reparti.

APPENDICE A

Presentazione machine Fasp. Progetto IEC 180 – 250 – 280 a 2 e 4 poli.

FASP REF: 20161011-00 CWLE2 IEC180-280 SAER

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 1

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com

Specifiche statori da processare:

Statore tipo 1:

| | IEC 180 – 2 poli - trifase |
|--|---|
| 1. Codice disegno: | EURO |
| 2. Diametro interno - esterno: | 150 – 270 mm |
| 3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm |
| 4. Altezza pacco: | 175 – 200 – 230 – 290 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava | NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: | NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: | forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A): | 1/14-16-18 per 2 gruppi fase. |
| 9. No. Strati: | no. 01 strato. |
| 10. Processo inserimento tipo A): | in tre inserimenti tipo standard. |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 2

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com

Specifiche statori da processare:

Statore tipo 2:

| |
|---|
| IEC 180 – 4 poli - trifase |
| 1. Codice disegno: EURO |
| 2. Diametro interno - esterno: 170 – 270 mm |
| 3. Numero cave: 36 con apertura cava 3,10 mm |
| 4. Altezza pacco: 200 – 240 – 290 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A): 1/8-10-12 per 2 gruppi fase. |
| 9. No. Strati: no. 01 strato. |
| 10. Processo inserimento tipo A): in tre inserimenti tipo standard. |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 3

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Specifiche statori da processare:

Statore tipo 3:

| |
|---|
| IEC 250 – 2 poli - trifase |
| 1. Codice disegno: EURO |
| 2. Diametro interno - esterno: 215 – 375 mm |
| 3. Numero cave: 36 con apertura cava 3,80 mm |
| 4. Altezza pacco: 190 – 240 – 280 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A): 1/14-16-18 per 2 gruppi fase. |
| 9. No. Strati: no. 01 strato. |
| 10. Processo inserimento tipo A): in tre inserimenti tipo standard. |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 4

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Specifiche statori da processare:

| Statore tipo 4: | IEC 250 – 4 poli - trifase |
|--|--|
| 1. Codice disegno: | EURO |
| 2. Diametro interno - esterno: | 240 – 375 mm |
| 3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,60 mm |
| 4. Altezza pacco: | 160 – 190 – 240 – 280 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava | NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: | NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: | forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A): | 1/10-12 x 4 gruppi per x fase. |
| 9. No. Strati: | no. 01 strato. |
| 10. Processo inserimento tipo A): | in tre inserimenti tipo standard. |
| 11. Passi avvolgimento tipo B): | 1/8-10-12-14 x 4 gruppi per x fase. |
| 12. No. Strati: | no. 02 strati. |
| 13. Processo inserimento tipo B): | in tre inserimenti tipo misto. con cave comuni su passo 1/12-14 |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 5

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Specifiche statori da processare:

| Statore tipo 5: | IEC 280 – 2 poli - trifase |
|--|---|
| 1. Codice disegno: | EURO |
| 2. Diametro interno - esterno: | 270 – 470 mm |
| 3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,10 mm |
| 4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava | NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: | NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: | forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A): | 1/11-13-15-17-19-21-23-25 X 2 gr. / fase. |
| 9. No. Strati: | no. 02 strati. |
| 10. Processo inserimento tipo A): | in tre inserimenti tipo misto. |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 6

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Specifiche statori da processare:

Statore tipo 6:

| | |
|--|---|
| 1. Codice disegno: | IEC 280 – 4 poli - trifase |
| 2. Diametro interno - esterno: | EURO 300 – 470 mm |
| 3. Numero cave: | 72 con apertura cava 3,10 mm |
| 4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 - 440 mm |
| 5. Materiale isolante per fondo cava | NM con spessore 0,31 mm |
| 6. Materiale isol. interm. e ch. cava: | NM 0,35 mm |
| 7. Tecnologia avvolgimento: | forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 8. Passi avvolgimento tipo A1): | 1/14-16-18 x 4 gruppi per x fase. |
| 9. Passi avvolgimento tipo A2): | 1/14-18-20 x 4 gruppi per x fase. |
| 10. No. Strati: | no. 01 strato. |
| 11. Processo inserimento tipo A): | in tre inserimenti tipo standard. |
| 12. Passi avvolgimento tipo B): | 1/8-10-12-14-16-18 x 4 gruppi per x fase. |
| 13. No. Strati: | no. 02 strati. |
| 14. Processo inserimento tipo B): | in tre inserimenti tipo misto. con cave comuni su passo 1/12-14. |

Your future starts here

18/10/2016

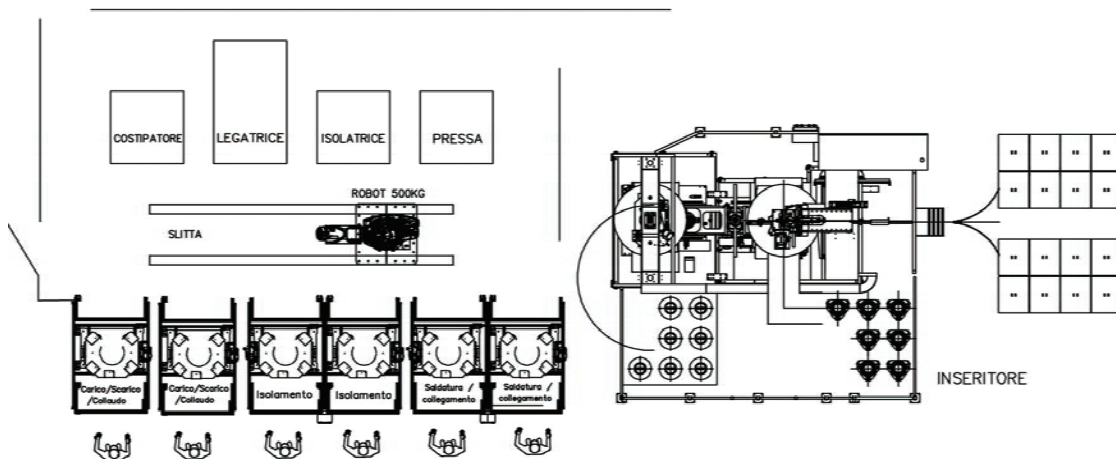
Slide: 7

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Layout processo CWL E2-181016 (Elettro2):



Your future starts here

18/10/2016

Slide: 8

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Layout isolatrice fondo cava IFCNV-SP-30-45:



Macchina isolamento fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45.

Punti di forza:

- Isolamento fondo cava con isolante largo come sviluppo cava.
- Cambio formato altezza pacco automatico.
- Mandrino posaggio statore con settori espandibili.
- Cambio rapido attrezzatura.
- Interfaccia dialogo con automazione a mezzo rete Profinet.
- Controllo dimensionale altezza pacco.

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 9

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Layout centro avvolgimento CASR3F-SP-30-45:



Centro di avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45.

Punti di forza:

- Stazione avvolgimento a sagome rotanti.
- Processo fino a 16 fili in parallelo, senza effetto twist.
- Stazione tegolatura ad alta flessibilità.
- Stazione inserimento avvolgimenti, con tecnologia inserimento ad alta efficienza.
- Processo inserimento fase per fase.
- Cambio formato altezza pacco con setup macchina automatico.
- Tecnologia cambio rapido attrezzatura.
- Modularità nati inserimento da minimo uno a multipli.
- Interfaccia dialogo con automazione a mezzo rete Profinet.
- Controllo dimensionale altezza pacco.

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 10

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Layout expander – preform. FEVA1F-SP-30-45:



Macchina expander preformatrice Fasp modello FEVA1F-SP-30-45.

Punti di forza:

- Tre assi CNC conformazione testate.
- Tecnologia espansione a tre effetti.
- Cicli di sagomatura distinti per ogni fase di processo.
- Cambio formato altezza pacco automatico.
- Cambio rapido attrezzatura su tavola esterna.
- Interfaccia dialogo con automazione a mezzo rete Profinet.

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 11

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornitura macchina IFCNV-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura Machine: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|------|--------------|
| 01 | Macchina isolatrice fondo cava modello IFCNV-SP-30-45, completa di: 1. Regolazione supporto statore differente altezza pacco. 2. Settori per cambio diametro interno statore con tecnologia cambio rapido. 3. Interfaccia Siemens Profinet per dialogo con automazione linea e dispositivo per carico - scarico robotizzato degli statori da processare. | | 00 | 0,00 |
| 01 | Opzione 1: Dispositivo di supporto bobine isolante, completo di svolgitore isolante alte dimensioni (800 mm) con sistema svolgimento automatizzato. | | 00 | 0,00 |
| 01 | Opzione 2: Mandrino supporto statore, realizzato con no. 04 settori espandibili a comando pneumatico, per facilitare il carico scarico statori grandi dimensioni. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | | 0,00= |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 12

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornit. attrezzi macchina IFCNV-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura Machine: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|------|---|--------------------|------|--------------|
| 01 | Costi attrezzamento macchina modello IFCNV-SP-30-45. | | | |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 1 (IEC 180/36/2p). | | 00 | 0,00 |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 2 (IEC 180/36/4p). | | 00 | 0,00 |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 3 (IEC 250/36/2p). | | 00 | 0,00 |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 4 (IEC 250/48/4p). | | 00 | 0,00 |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 5 (IEC 280/48/2p). | | 00 | 0,00 |
| 01 | Attrezzatura basica per statore tipo 6 (IEC 280/48/4p). | | 00 | 0,00 |
| | Total project about machines. | Totale Euro | | 0,00= |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 13

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornit. centro avvolgim. CASR3F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura Machine: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|------|---|--------------------|------|--------------|
| 02 | Centro avvolgimento modello CASR3F-SP-30-45, realizzato con tre stazioni di processo sequenziali, completa di: 1. Regolazioni macchina cambio altezza pacco per differente altezze statore. 2. Interfaccia Siemens Profinet per dialogo con automazione linea e dispositivo per carico - scarico robotizzato degli statori da processare. | | 01 | 0,00 |
| 02 | Opzione 1: Dispositivo di supporto bobine isolante, completo di svolgitori isolante alte dimensioni (800 mm) con sistema svolgimento automatizzato. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 2: Magazzino statori 8x, con controllo peso rocche filo rame, con pre allarme ed allarme fine filo. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 3: Posaggio statore su centro, con dispositivo pettini protezione fondi cava con svincolo per no. 03 inserimenti. | | 00 | 0,00 |
| | Total project about machines. | Totale Euro | | 0,00= |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 14

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornit. centro avvolgim. CASR3F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura Machine: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| 02 | Opzione 4: Stazione avvolgimento completa di dispositivo attorcigliature fili lato entrate (fino 800 mm di lunghezza). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 5: Stazione avvolgimento completa di dispositivo attorcigliature fili lato uscite (da 300 fino a 800 mm di lunghezza). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 6: Adeguamento macchina per integrazione sistema scarico e alloggiamento fino a no. 06 attrezzi inserimento superiore. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 6: Adeguamento macchina per integrazione sistema scarico e alloggiamento fino a no. 06 attrezzi inserimento superiore. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 15

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornit. attr. macchina CASR3F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|--|--------------------|--------------|--------|
| 02 | Costi attrezzamento macchina mod. CASR3F-SP-30-45. | | | |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 1 (IEC180/2). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 1 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 2 (IEC180/4). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 2 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 16

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi forn. attr. macchina CASR3F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|------|--|--------------------|------|--------------|
| 02 | Costi attrezzamento macchina mod. CASR3F-SP-30-45. | | | |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 3 (IEC200/2). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 3 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 4 (IEC200/4). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 4 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| | Total project about machines. | Totale Euro | | 0,00= |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 17

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi forn. attr. macchina CASR3F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|------|--|--------------------|------|--------------|
| 02 | Costi attrezzamento macchina mod. CASR3F-SP-30-45. | | | |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 5 (IEC280/2). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 5 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 6 (IEC280/4). | | 00 | 0,00 |
| 02 | Opzione 6 attrezzi: Attrezzo di gruppo supporto statore con dispositivo a pettini svincolabile, installato su carrello cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 02 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| | Total project about machines. | Totale Euro | | 0,00= |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 18

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi fornitura macchina FEVA1F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura Machine: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| 03 | Macchina expander - preform. modello FEVA1F-SP-30-45, completa di: 1. Regolazioni macchina cambio altezza pacco per differente altezze statore. 2. Interfaccia Siemens Profinet per dialogo con automazione linea e dispositivo per carico - scarico robotizzato degli statori da processare. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1: Integrazione a macchina base, di Sistema cambio attrezzi su tavola rotante manuale, per sist. cambio rapido. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 2: Integrazione a macchina base, alloggiamento e comando per dispositivo a pettini protezione lato cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 3: Integrazione a macchina base, alloggiamento e comando per dispositivo a pettini protezione lato opposto cavi. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 19

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi forn. attr. macchina FEVA1F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| 03 | Costi attrezzamento macchina mod. FEVA1F-SP-30-45. | | | |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 1 (IEC180/2). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 2 (IEC180/4). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 20

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi forn. attr. macchina FEVA1F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| 03 | Costi attrezzamento macchina mod. FEVA1F-SP-30-45. | | | |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 1 (IEC250/2). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 2 (IEC250/4). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 21

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi forn. attr. macchina FEVA1F-SP-30-45:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| 03 | Costi attrezzamento macchina mod. FEVA1F-SP-30-45. | | | |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 1 (IEC280/2). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Fornitura attrezzatura per statore tipo 2 (IEC280/4). | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1A attrezzi: Attrezzo supporto statore con dispositivo a pettini, lato cavi | | 00 | 0,00 |
| 03 | Opzione 1B attrezzi: Attr. supporto statore con dispositivo a pettini, lato opp. cavi. | | 00 | 0,00 |
| 03 | Attività Fasp di attrezzamento macchina e setup processo. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 22

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi servizi tecnici di supporto:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|--|--------------------|--------------|--------|
| S01 | Costo per attività di installazione macchine presso sede SAER in Guastalla. | | 00 | 0,00 |
| S02 | Costo per attività di startup impianti in modalità stand alone, per permettere la integrazione della automazione. | | 00 | 0,00 |
| S03 | Costo per attività di training per l'utilizzo delle tre macchine in fornitura da parte Fasp, incluso operazioni di cambio attrezzo, richiamo programmi e messa in servizio degli stessi. | | 00 | 0,00 |
| S04 | Costo per attività di training per programmazione macchine per la realizzazione di ulteriori processi produttivi, relativi a nuovi statori da realizzare in futuro, con la realizzazione di un prodotto ex-novo e verifica del processo assieme al tecnico Saer deputato alla gestione del processo. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Nota: i costi sopra citati, sono per impianti precedentemente collaudati presso sede Fasp in fase di fornitura impianti.

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 23

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Costi servizi tecnici di supporto:

| Pos. | Proposta budget per fornitura attrezzamenti: | Costo U. | Q.tà | Totale |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------|--------|
| SAT 01 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 1. | | 00 | 0,00 |
| SAT 02 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 2. | | 00 | 0,00 |
| SAT 03 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 3. | | 00 | 0,00 |
| SAT 04 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 4. | | 00 | 0,00 |
| SAT 05 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 5. | | 00 | 0,00 |
| SAT 06 | Costo per messa in servizio processo nel complessivo, assieme a Elettro 2, per processo statore tipo 6. | | 00 | 0,00 |
| Total project about machines. | | Totale Euro | 0,00= | |

Nota: i costi sopra citati, sono per attrezzamenti precedentemente collaudati presso sede Fasp in fase di fornitura impianti.

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 24

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Attività non incluse nella presente proposta:

Attività e costi per le loro esecuzioni eventuali, se richieste:

1. Carrelli immagazzinamento attrezzature oltre a quanto descritto nella proposta.
2. Sistemi di sollevamento, per lo smontaggio di parte attrezzi pesanti ed il loro trasferimento, i quali, devono essere previsti, anche per le attività di manutenzione.
3. Trasporto dei campioni per Engineering, test preliminari e collaudo prodotti e macchine presso sede Fasp.
4. Trasporto delle macchine e beni ordinati presso sede CLIENTE.
5. Estensione garanzia macchine oltre i 12 mesi.
6. Quant'altro non espressamente descritto nella presente proposta budget.

Your future starts here

18/10/2016

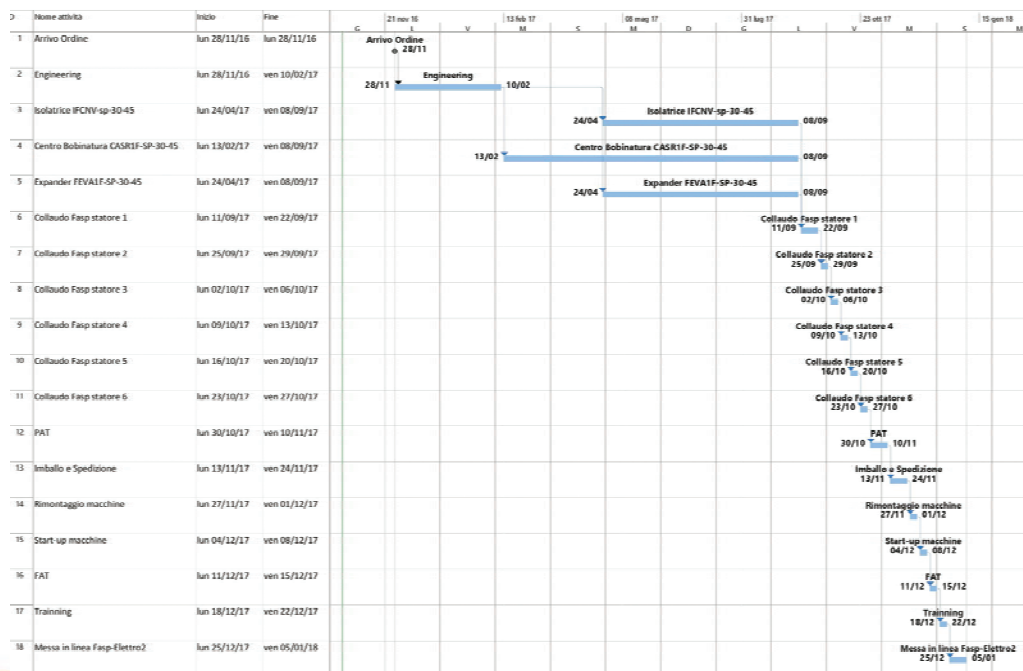
Slide: 25

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Attività di realizzazione impianti con scadenze:



Your future starts here

18/10/2016

Slide: 26

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



Contatti:

Azienda: F.A.S.P. di Folco Rinaldo & Antonio S.n.c.

Indirizzo: Via Chemello no. 22 Zona Industriale, Montecchio Maggiore, 36075, Vicenza.

Stato: Italia, Europa.

Internet web site: www.faspautomazioni.com

Tel: +39 0444 499039

Fax: +39 0444 499048

Email: info@faspautomazioni.com

Project developer: Mr. FOLCO Rinaldo

Email: folco.rinaldo@faspautomazioni.com

Your future starts here

18/10/2016

Slide: 27

20161011-00 CWLE2 IEC180-280

www.faspautomazioni.com



APPENDICE B

Spettabile azienda: ESSEPUMP

Alla cortese att.ne:

E MAIL:

Alla cortese att.ne:

E MAIL:

FASP REF DOC: 170104-00 CWL-E2 IEC 180-280 ESSEPUMP.docx

ISSUE: 18/01/2017 11:39:00

Oggetto: offerta per la fornitura di macchine ed attrezzature, per la realizzazione di una linea di avvolgimento come layout CWL-E2-00, per statori taglia da IEC 180 a IEC 280.

A) Descrizione prodotti per cui gli impianti vengono proposti:

| | |
|---|---|
| 1. Statore tipo 01: | Taglia IEC 180 / 2 poli / trifase. |
| 1.1. Codice disegno: | EURO |
| 1.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 150 mm. |
| 1.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 1.4. Altezza pacco: | 175 – 200 – 230 – 290 mm. |
| 1.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 1.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 1.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 1.10. Numero strati: | no. 01. |
| 1.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 1.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 2. Statore tipo 02: | Taglia IEC 180 / 4 poli / trifase. |
| 2.1. Codice disegno: | EURO |
| 2.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 170 mm. |
| 2.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 2.4. Altezza pacco: | 200 – 240 – 290 mm. |
| 2.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 2.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 2.9. Passi avvolgimento: | 1/8-10-12 per 2 gruppi per fase. |
| 2.10. Numero strati: | no. 01. |
| 2.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 2.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 3. Statore tipo 03: | Taglia IEC 250 / 2 poli / trifase. |
| 3.1. Codice disegno: | EURO |
| 3.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 215 mm. |
| 3.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,80 mm. |
| 3.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 mm. |
| 3.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 3.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 3.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 3.10. Numero strati: | no. 01. |
| 3.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 3.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 4. Statore tipo 04: | Taglia IEC 250 / 4 poli / trifase. |
| 4.1. Codice disegno: | EURO |
| 4.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 240 mm. |
| 4.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,60 mm. |
| 4.4. Altezza pacco: | 160 – 190 – 240 – 280 mm. |
| 4.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 4.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 4.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 4.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 4.9. Passi avvolgimento tipo A): | 1/10-12 per 4 gruppi per fase. |
| 4.10. Numero strati: | no. 01. |
| 4.11. Processo inserimento tipo A): | In tre inserimenti tipo standard. |
| 4.12. Passi avvolgimento tipo B): | 1/8-10-12-14 per 4 gruppi per fase. |
| 4.13. Numero strati: | no. 02. |

| | |
|---|--|
| 4.14. Processo inserimento tipo B): | In tre inserimenti tipo misto, con cave comuni su passo 1/12-14. |
| 4.15. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 5. Statore tipo 05: | Taglia IEC 280 / 2 poli / trifase. |
| 5.1. Codice disegno: | EURO |
| 5.2. Diametro esterno - interno: | 470 – 270 mm. |
| 5.3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,10 mm. |
| 5.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 5.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 5.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 5.9. Passi avvolgimento: | 1/11-13-15-17-19-21-23-25 per 2 gruppi per fase. |
| 5.10. Numero strati: | no. 02. |
| 5.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo misto. |
| 5.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 6. Statore tipo 06: | Taglia IEC 280 / 4 poli / trifase. |
| 6.1. Codice disegno: | EURO |
| 6.2. Diametro esterno - interno: | 470 – 300 mm. |
| 6.3. Numero cave: | 72 con apertura cava 3,10 mm. |
| 6.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 6.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 6.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 6.9. Passi avvolgimento tipo A1): | 1/14-16-18 per 4 gruppi per fase. |
| 6.10. Passi avvolgimento tipo A2): | 1/14-18-20 per 4 gruppi per fase. |
| 6.11. Numero strati: | no. 01. |
| 6.12. Processo inserimento tipo A): | In tre inserimenti tipo standard. |
| 6.13. Passi avvolgimento tipo B): | 1/8-10-12-14-16-18 per 4 gruppi per fase. |
| 6.14. Numero strati: | no. 02. |
| 6.15. Processo inserimento tipo A): | In tre inserimenti tipo misto, con cave comuni su passo 1/12-14. |
| 6.16. Fili in parallelo e diametri: | - |

B) Performances previste per gli impianti proposti:

| | |
|--|---|
| 1. Range capacità delle macchine proposte: | |
| 1.1. Diametro interno statore min. – max.: | 150 - 300 mm |
| 1.2. Diametro esterno statore min. – max.: | 270 - 470 mm |
| 1.3. No. Cave: | 36 - 48 - 72 |
| 1.4. Altezza pacco statore min. – max.: | 150 - 450 mm |
| 1.5. Isolante fondo cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.6. Isolante intermedio e chiusura cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.7. Isolamento di fase previsto: | attraverso lunette e/o adesivi di fissaggio, con ausilio colla a caldo. |
| 1.8. Numero fili paralleli e diametri gestibili: | fino a 16 // per 1,00 mm di diametro |
| 1.9. Processo inserimento A): | fase per fase con inserimento standard. |
| 1.10. Processo inserimento B): | fase per fase con inserimento misto. |
| 1.11. Processo espansione avv. fase 1: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.12. Processo espansione avv. fase 2: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.13. Processo sfioritura avv. fase 3: | tecnologia expander a tre assi CNC. |

Nota:

La Fasp si riserva di confermare la fattibilità tecnica e fattibilità economica, dopo aver visionato e definito tutti i dettagli tecnici pendenti, che ad oggi non sono ancora stati definiti.



F.A.S.P. di Folco Rinaldo & Antonio s.n.c.
Via Chemello, 22
36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy

Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
P.I. - C.F. - R.Imp. N. 01323390243 - REA n. 225453/VI
info@faspautomazioni.com - www.faspautomazioni.com

Your future starts here

C) **Layout provvisorio linea previsto:**

D) Proposta economica macchine di fornitura Fasp:

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|-----------------------------------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | <p>Fornitura isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macchina realizzata da struttura elettrosaldada, molto robusta, con tecnologie secondo standard Fasp. 2. Processo di isolamento fondo cava, con tecnologia del nastro isolante largo quanto lo sviluppo della cava statorica, permettendo il cambio formato automatico altezza pacco, per la costruzione dell'isolante di fondo cava. 3. Macchina e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo le tecnologie Fasp. 4. Alimentatore carta isolante motorizzato e controllato da controllo numerico. 5. Unità formatore tegolo, eseguita da asse motorizzato a controllo numerico. 6. Unità di supporto statore, equipaggiata con dispositivo indexaggio motorizzato e controllato a controllo numerico. 7. Dispositivo inserimento isolante in cava statore, comandato da cilindro pneumatico. 8. Integrata nella fornitura base, viene integrato: <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Opzione, regolazione supporto statore a comando da asse CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro. 8.2. Opzione, attacco per utensile supporto mandrino, realizzato con settori a cambio rapido. 8.3. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico. 8.4. Opzione, controllo a mezzo sensori, della presenza di isolante fondo cava alla fine del processo di isolamento statore e la sua corretta locazione. 9. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet. 10. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in policarbonato, e da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte. 11. Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento. 12. A corredo della macchina vengono forniti: <ol style="list-style-type: none"> 12.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. 12.2. Manuale d'uso in lingua Italiana. 12.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. 12.4. Certificazione CE in lingua Italiana. | | 01 | |
| 01 | <p>Utensile comune 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Formatore colletto isolanti fondo cava, realizzato per isolanti con spessore di 0,35 mm (range da 0,30 a 0,35 mm), con colletto di 5,00 mm di risvolto.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitor isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di svolgimento automatizzato.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 02, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Mandrino supporto statore, realizzato con no. 04 settori espandibili a comando pneumatico per facilitare il carico e scarico statori di grandi dimensioni.</p> | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|------|---|----------------|-------|--------------|
| 02 | <p>Fornitura centro avvolgimento a sagome rotanti e inserimento alta efficienza Fasp modello CASR3F-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centro di processo realizzato da strutture elettrosaldade, collegate tra loro, con sistemi di fissaggio e spinatura, realizzando no. 03 stazioni operative connesse tra loro per processo avvolgimento, tegolatura e inserimento sequenziali, sviluppate secondo tecnologie standard Fasp. 2. Centro di processo e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo standard Fasp. 3. Stazione no. 01: composta da avvolgitrice automatica verticale, con tecnologia di avvolgimento a sagome rotanti, per permettere la realizzazione di avvolgimenti di grandi dimensioni e con molti fili in parallelo, per statori di motori di medie grandi dimensioni configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Unità controllo filo per no. 02 gruppi distinti da no. 08 fili in parallelo ciascuno, completa di dispositivo presenza e scorrimento filo durante il ciclo di avvolgimento e dispositivo frena filo a comando elettropneumatico con regolazione della forza di frenatura impostabile sul programma di avvolgimento. 3.2. Unità avvolgimento sagome, realizzata, per gestione fino a no. 04 passi avvolgimento, per realizzazione gruppi di bobine singole e la loro introduzione direttamente nell'utensile di inserimento. 3.3. Dispositivo aggancio terminali lato sagome, con lunghezza terminali programmabile da 150 a 250 mm. 3.4. Unità di manipolazione terminali uscita fili avvolgimento, composta da gruppo gestione stratifica avvolgimento a controllo numerico, completa di guida filo, configurato per terminali con lunghezza terminali da 200 a 800 mm diritti. 4. Stazione no. 02: composta da stazione di tegolatura direttamente su utensile inserimento, con realizzazione di tegoli, di intermedi con inter-taglio e tegoli di chiusura cava configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Unità di costruzione tegoli composta da gruppo di quattro rulli trascinamento e preformatura e formatore tegoli, realizzati con sistema a cambio rapido comandati da alimentatore motorizzato a controllo numerico e cilindri pneumatici multifunzione. 4.2. Dispositivo guida carta isolante da parte esterna unità a gruppo tegolatura, con controllo fine carta a mezzo sensore elettronico. 4.3. Supporto bobine isolante, realizzato per alloggiare fino a no. 03 bobine in parallelo, con cambio rapido del disco di contenimento. 5. Stazione no. 03 composta da stazione di inserimento avvolgimenti in cava statori, predisposta per processo inserimento ad alta efficienza in modalità fase – fase, per le tre fasi o il doppio strato per composizione avvolgimento statorico. Stazione configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Gruppo inserimento inferiore, realizzato per inserimento ad alta efficienza, configurato con dispositivi pneumatici, per il cambio rapido utensili senza ausilio di viti di fissaggio. 5.2. Alloggio per slitta porta utensile inserimento, con allineamento e centraggio in posizione di inserimento avvolgimenti. 5.3. Gruppo posaggio statore, realizzato da slitta verticale di alloggiamento su utensile inserimento e svincolo frontale, per permettere il carico scarico statori fuori portale di bloccaggio. 5.4. Sistema di alloggiamento statori per inserimento fase – fase, realizzato con unità di posizionamento pettini di protezione fondo cava adeguati alla tipologia di processo, con comando attivazione pneumatico. 5.5. Unità di bloccaggio statore, comandata da asse motorizzato a controllo numerico, con flangia di bloccaggio su slitta a cambio ed innesto rapido e dispositivo posizionamento tampone centratore, realizzato con sistema di aggancio rapido a baionetta con sgancio elettropneumatico. 6. Slitta porta utensile inserimento, realizzata con tecnologia per la flessibilità, posizionando l'utensile per i vari step processo per: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Carico scarico utensile in connessione con il magazzino utensili a lato stazione avvolgimento (vedi opzione 6, magazzino utensili). 6.2. Stazione realizzazione e carico avvolgimenti su utensile. 6.3. Stazione tegolatura. 6.4. Stazione inserimento avvolgimenti in cava statore. <p>Il dispositivo di trasferimento è a comando motorizzato, con sistema di centraggio in posizione a comando pneumatico, completo di aggancio – sgancio utensile a mezzo leveraggi manuali.</p> | | | 01 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--|-------------|----|
| | <p>Per la rotazione index dell'utensile inserimento (divisore poli), viene alloggiato direttamente sul posaggio utensile il dispositivo di indexaggio, gestito da comando motorizzato a CNC.</p> <p>7. Integrata nella fornitura, viene integrato:</p> <p>7.1. Opzione per stazione tegolatura, per controllo scorrimento e posizionamento tegoli in attrezzo inserimento a mezzo sensore elettronico.</p> <p>12.5. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico.</p> <p>8. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in grill nero per le parti perimetrali centro avvolgimento, mentre per le parti a stretto contatto con l'automazione, vengono predisposti pannelli in policarbonato. Per l'accesso alla macchina per attrezzamenti e controlli di processo, viene predisposto un accesso controllato da finecorsa di sicurezza e/o da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte.</p> <p>9. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI e Controllo numerico Siemens 840 a mezzo network Profinet.</p> <p>10. L' HMI (pannello operatore), permette di eseguire il set up, la movimentazione manuale dei singoli assi, il ciclo automatico parziale (stazione per stazione) ed il ciclo automatico completo quando in automatico totale.</p> <p>11. Automazione provvista di visualizzazione allarmi e diagnostica, nonché la possibilità di memorizzare fino a 500 programmi pezzo differenti a codifica alfa numerica, per ogni stazione di lavoro, coadiuvate da una unica ricetta generale richiamabile da parte operatore o da parte del sistema robotizzato.</p> <p>12. A corredo della macchina vengono forniti:</p> <p>1.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana.</p> <p>1.2. Manuale d'uso in lingua Italiana.</p> <p>1.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana.</p> <p>1.4. Certificazione CE in lingua Italiana.</p> | | | |
| 02 | Opzione 01, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitori isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di avvolgimento automatizzato. | | | 01 |
| 02 | Opzione 02, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione di magazzino rocche rame con unità di controllo peso rame, per no. 08 + 08 rocche filo di peso massimo di 280 Kg cadauna, completo di pannello operatore per selezione configurazione filo, controllo preallarmi e allarme fine filo, che verranno interfacciati con la logica della macchina (stessa tecnologia utilizzata nei centri di avvolgimento automatici). | | | 00 |
| 02 | Opzione 03, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione su supporto statore di un dispositivo di pettini per protezione tegoli isolanti di fondo cava, con svincolo per no. 03 inserimenti. | | | 01 |
| 02 | Opzione 04, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di avvolgimento a sagome rotanti, integrazione unità motorizzata a controllo numerico, per la realizzazione di terminali lato passi grandi, con lunghezza da 200 a 800 mm, completo di sistema di attorcigliamento ed espulsione terminali. | | | 01 |
| 02 | Opzione 05, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di manipolazione terminali lato passi piccoli, il quale ha capacità di realizzare uscite con lunghezza da 200 a 800 mm, integrazione di dispositivo di accorpamento fili terminali e nastratura degli stessi, per evitare increspamenti nei processi successivi. Dispositivo, completo di controllo fine nastro. | | | 01 |
| 02 | Opzione 06, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A lato stazione avvolgimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento superiore</u> , composto da piano a sfere folli, per la movimentazione manuale facilitata degli utensili nel trasferimento da e per la slitta di trasferimento utensile tra le varie stazioni di processo del centro di avvolgimento. Il magazzino, viene allestito per permettere lo stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto supporto bobine. | | | 01 |
| 02 | Opzione 07, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A per parte anteriore stazione inserimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento inferiore</u> . Il magazzino, viene allestito per permettere lo stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto supporto bobine. | | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | | Euro | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|-----------------------------------|---|----------------|-------|--------------|
| 03 | <p>Fornitura macchina espansione in cava e sfioritura testate avvolgimenti statori, Fasp modello FEVA1F-SP-30-45. Macchina realizzata per i processi di espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, durante la fase di inserimento della prima fase e della seconda fase, mentre realizza il processo di sfioritura, nella fase di processo dopo l'inserimento della terza fase o del secondo strato avvolgimenti. Macchina realizzata nella configurazione come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macchina espansione e sfioritura semplice delle testate statori, realizzata da struttura elettrosaldada, con tecnologie per il cambio rapido utensili secondo standard Fasp. 2. Macchina composta da basamento in acciaio elettrosaldato, dove trovano alloggio le unità di espansione e sfioritura delle testate e in cava degli statori in processo, la tavola rotante cambio attrezzi rapido (in opzione) ed il supporto statore, alloggiato su slitta di svincolo orizzontale, per carico scarico statori a mezzo dispositivi esterni. 3. Unità inferiore realizzata su asse verticale per processo di espansione avvolgimenti e sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di espansione a lame mobili (cono), realizzato predisposto per con supporto per cambio rapido attrezzo (fornito assieme alla attrezzatura MCE). 4. Sulla unità di processo inferiore trova alloggio anche il gruppo comando lame mobili del cono espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, mosso da motorizzazione a CNC e multi funzione, con attacco rapido tra utensile e movimento asse. 5. Unità superiore di sfioritura testata lato opposto cavi, realizzata su asse verticale per processo di sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di sfioritura (contro-cono), realizzato con supporto cambio rapido. 6. Macchina basicamente realizzata per il processo di espansione, composto da a tre effetti gestiti da assi elettrici a controllo numerico, per gestire il processo di espansione avvolgimenti testate e per la sfioritura, in modo automatico. Macchina fornita completa diversi cicli di formatura facilmente selezionabili, per processo espansione prima e dopo ogni inserimento e per processo sfioritura, il tutto in modalità differenziata. 7. Integrata nella fornitura base, viene integrato: <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Opzione, regolazione cambio altezza pacco statore a comando CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro. 7.2. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico - scarico. 8. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet. 9. La macchina viene fornita completamente aperta, per facilitare il cambio utensile e l'ispezione durante il suo processo. Per i movimenti manuali e l'automatico in presenza dell'operatore, viene previsto un comando di sicurezza "uomo morto". 10. Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento. 11. A corredo della macchina vengono forniti: <ol style="list-style-type: none"> 11.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. 11.2. Manuale d'uso in lingua Italiana. 11.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. 11.4. Certificazione CE in lingua Italiana. | | 01 | |
| 03 | <p>Opzione 01, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45: integrazione dispositivo a tavola rotante a doppio posaggio, per il cambio utensile dedicato che ne permette il cambio in modo facile e sicuro, permettendo poi lo scambio attraverso la tavola rotante, la quale ha una barriera protettiva contro accessi nell'area della macchina stessa con la tavola in una delle due posizioni.</p> | | 01 | |
| 03 | <p>Opzione 02 e 03, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45: integrazione sul sistema movimentazione degli utensili di espansione e sfioritura, del comando per gli utensili aggiuntivi di protezione dei fondi cava durante le fasi di processo espansione e sfioritura, proteggendo la parte colletti statori contro eventuali stress e marcatura isolanti. Comandi, previsti per statore lato uscita cavi e lato opposto uscita cavi.</p> | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

E) Quotazione economica per attrezzamento e messa a punto processo macchine Fasp:

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 01 Taglia IEC 180/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | <p>Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 01: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | <p>Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 disco supporto avvolgimenti, installato in una bussola comune a tutti gli utensili relativi al presente progetto. 3. No. 01 utensile inserimento inferiore. 4. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 5. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 6. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 7. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 8. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura <p>Fornitura diretta MCE – Saer.</p> | | 01 | |
| 02B | <p>Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C.a | <p>Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02C.b | <p>Attività integrativa al punto 2C.a per centro avvolgimento per:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con sistema semi embricato (2 gruppi di bobine sfasate di no. 04 cave a passo 1/11-13-16 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 2. Risultato della suddivisione in due bobine accoppiate è una bobina con passi complessivi 1/8-10-12-14-16-18. <p>Nota: Costo integrativo al punto 02C.a.</p> | | 00 | |
| 03A | <p>Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 01. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura <p>Fornitura diretta MCE – Saer.</p> | | 01 | |
| 03 OP1 | <p>Opzione 1A, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi.</p> | | 01 | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|-----------|
| | Fornitura diretta MCE – Saer. | | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. | | |
| | Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 01: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | Euro | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 03 Taglia IEC 200/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------------|---|----------------|-----------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 03: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | 01 | |
| 02C.b | Attività integrativa al punto 2C.a per centro avvolgimento per: 1. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con sistema semi embricato (2 gruppi di bobine sfasate di no. 04 cave a passo 1/11-13-16 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 2. Risultato della suddivisione in due bobine accoppiate è una bobina con passi complessivi 1/8-10-12-14-16-18. | | 00 | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|-------------|----|
| | Nota: Costo integrativo al punto 02C.a. | | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | Euro | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 05 Taglia IEC 280/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|------------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 05: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Configurazione speciale con passi 1/15-17-19-21, per due cicli sfasati di 4 cave, al posto di un solo gruppo di bobine con passi di 1/11-13-15-17-19-21-25. 8. Processo inserimento misto, con parte cave vuote, parte cave mezze e parte cave piene per ogni inserimento di tre (vedi schema Crisci con passo 1/18). Nota: questa configurazione richiede connessione ponti tra i due gruppi bobine. 9. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: | | 01 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-------------|-----------|
| | Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 3. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con sistema semi embricato (2 gruppi di bobine sfasate di no. 04 cave a passo 1/15-17-19-21 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 4. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 5. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 6. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto x stessa taglia (più piccolo e più grande). | | | |
| 03A | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 05. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | | 01 |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 05: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | | 01 |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 05: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | | 01 |
| 03B | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 05: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | | Euro | |

F) **Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori:**

| Pos. | Descrizione proposta economica servizi integrativi: | Costo unitario | Q.tà. | Costo totale |
|-----------|---|----------------|-----------|--------------|
| A1 | Fornitura del dispositivo di teleassistenza Fasp per il supporto dalla sede di Fasp direttamente al centro di lavoro del cliente. Il servizio di supporto da parte di tecnici Fasp per assistenza tecnica e il supporto di operatori in caso di necessità durante giorni lavorativi è compreso nel periodo di garanzia delle macchine. Nota: il cliente deve provvedere ad una corretta connessione ADSL come da specifiche Fasp. | | 01 | |
| A2 | Supporto annuale Fasp per assistenza tecnica via "tele-service", dopo il periodo di garanzia, incluse 24 ore di teleassistenza tecnica durante giorni lavorativi. | | 00 | |
| C1 | Imballo per macchine e attrezzature per la spedizione via gomma diretto da Fasp a Saer, per le seguenti macchine: 1. Isolatrice fondo cava. 2. Centro avvolgimento e inserimento flessibile. 3. Macchina expander e di pre-formatura. 4. Attrezzamenti Fasp vari. | | 01 | |
| C2 | Assicurazione per l'intero valore delle macchine e attrezzature, spedizione dei beni da Fasp alla sede del cliente, basata sull'International INCOTERM 2010 @, con modalità "EXW". | | 00 | |
| D1 | Test Preliminare Accettazione (PAT) presso sede Fasp per: 1. Test Preliminare Accettazione, che permette il processo di consegna. Produzione di No. 20 statori dei tipo 1 – 3 – 5, suddivisi come sotto descritto: a. No. 03 statori per altezza pacco più piccola. b. No. 03 statori per la altezza pacco più grande. | | 01 | |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|-------------|-----------|
| | <p>Note:</p> <ol style="list-style-type: none"> Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte Fasp, no. 01 tecnico per parte MCE, no. 01 operatore parte Saer ed il gestore del progetto per parte Saer, per circa no. 05 giorni lavorativi. Sarà fondamentale per il buon esito dell'installazione che venga realizzato il collaudo presso sede Fasp, con lo stesso personale che sarà impiegato per il collaudo finale c/o sede del Cliente. | | | |
| E1 | <p>Installazione presso sede Saer (IMPC):</p> <ol style="list-style-type: none"> Posizionamento macchine e messa in servizio come status in Fasp. Test preliminari Fasp in bianco. Messa in servizio dialogo tra macchine Fasp ed Automazione realizzata da parte Elettro2. <p>Note:</p> <ol style="list-style-type: none"> Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte Fasp (meccanico ed elettrico / software), per circa no. 10 giorni lavorativi. Si prevede la presenza di no. 01 tecnico per parte Fasp (software), per circa no. 05 giorni lavorativi, da organizzarsi assieme allo staff tecnico Elettro2. | | | 01 |
| E2 | <p>Test di accettazione finale impianto, incluso processo robotizzato (FAT), da realizzarsi quando la automazione di processo sarà completata, consistente in:</p> <ol style="list-style-type: none"> Test preliminari da parte di Fasp, MCE, FVZ, Risatti ed Elettro2, per la ottimizzazione dei processi. Test accettazione macchine nel complessivo, incluse nell'automazione di processo robotizzato realizzato da parte Elettro2. <ol style="list-style-type: none"> Test 1, da realizzarsi in no. 10 statori circa per tipo 1. <ol style="list-style-type: none"> No. 05 statori per altezza pacco più piccola. No. 05 statori per la altezza pacco più grande. Test 2, da realizzarsi in no. 10 statori circa per tipo 3. <ol style="list-style-type: none"> No. 05 statori per altezza pacco più piccola. No. 05 statori per la altezza pacco più grande. Test 3, da realizzarsi in no. 10 statori circa, per tipo 5. <ol style="list-style-type: none"> No. 05 statori per altezza pacco più piccola. No. 05 statori per la altezza pacco più grande. <p>Note:</p> <ol style="list-style-type: none"> Per ogni sessione di test, si prevede la presenza di: <ol style="list-style-type: none"> No. 01 tecnico per parte Fasp. No. 01 tecnico per parte MCE. No. 01 tecnico FVZ. No. 02 operatori per parte Saer. No. 01 tecnico Elettro2, che è anche il responsabile di detto collaudo. Gestore del progetto per parte Saer, per validazione processo nel complessivo. Attività prevista da parte Fasp, per ogni taglia statore da testare, in no. 01 - 02 giorni lavorativi, per un totale di no. 05 giorni lavorativi, da distribuirsi tra le varie sessioni di test. | | | 01 |
| E3 | <p>Formazione tecnici su:</p> <ol style="list-style-type: none"> Utilizzo delle tre macchine nella forma stand alone. Cambio attrezzatura tra i tre modelli. Programmazione per la realizzazione di ulteriori processi produttivi, relativi a nuovi statori da realizzare in futuro, con la realizzazione di un prodotto ex-novo e verifica del processo assieme al tecnico Saer deputato alla gestione del progetto. <p>Sono previsti circa no. 04 giorni lavorativi da parte di no 02 tecnici Fasp.</p> | | | 01 |
| E4 | <p>Formazione tecnici su manutenzione delle tre macchine in fornitura da parte Fasp, per parte elettrica meccanica, per manutenzione ordinaria a vari livelli.</p> <p>Sono previsti circa no. 01 giorni lavorativi da parte di no. 02 tecnici Fasp.</p> | | | 01 |
| Costo Totale della fornitura: | | | Euro | |

G) Riepilogo quotazione economica:

1. Costi fornitura macchine ed attrezzi:

| | | |
|--|-------------|--------------|
| 1. Complessivo della fornitura macchine: | Euro | 0,00= |
| 2. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 1 (IEC180/2P): | Euro | 0,00= |
| 3. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 1 (IEC250/2P): | Euro | 0,00= |
| 4. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 1 (IEC280/2P): | Euro | 0,00= |
| 5. Totale fornitura macchine ed attrezzamenti: | Euro | 0,00= |

Totale fornitura concordata per macchine ed attrezzamenti, relativi alla presente offerta: _____ **Euro 0,00=**

2. Costi fornitura servizi:

| | | |
|--|------|-------|
| 1. Costo complessivo servizi tecnici per la fornitura sopra descritta: | Euro | 0,00= |
|--|------|-------|

3. Costo totale fornitura concordata:

Totale fornitura concordata per macchine, attrezzamenti ed attività di servizio, relativi alla presente offerta: _____ **Euro 0,00=**

4. Note:

Montecchio Maggiore (VI)
li 18/01/2017 16:10:00

Per conto fornitore (Fasp)
Direttore commerciale

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

H) Procedura della fornitura:

1. Sviluppo progetto:

- 1.1. Sviluppo progetto in base ai disegni tecnici, fogli di calcolo e campioni di materiale forniti dal cliente, fra cui statori da utilizzare come riferimento per il collaudo in sede Fasp.
- 1.2. Confermato l'ordine, se ciò è richiesto per la natura del progetto, sarà organizzato un incontro presso il cliente per ultimare la definizione del processo tecnico e per trasferire eventuali ulteriori informazioni tecniche che possano contribuire all'esito positivo della fornitura da parte di Fasp.

2. Componenti per sviluppo progetto, set up macchine e collaudo per consegna:

- 2.1. Il cliente invierà a Fasp il materiale necessario ai nostri test interni e al collaudo secondo la modalità di spedizione DDP ("Inconterms" 2010).

3. Sito di produzione della macchina:

- 3.1. Costruzione macchinario presso sede Fasp o presso sedi partner.

4. Colorazione macchina:

- 4.1. Colorazione macchina come da standard Fasp, Grigio RAL 7035.
- 4.2. Colorazione parti mobili macchina come da standard Fasp, Arancio RAL 2004.
- 4.3. Colorazione protezioni di sicurezza area robot come da standard Fasp, Nero RAL 9005.

5. Protezioni di sicurezza:

- 5.1. Macchina dotata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dal Certificato CE e dagli standard di sicurezza.

6. Lingua manualistica, documentazione, comandi e dispositivi di automazione correlati alla macchina:

- 6.1. Per quanto concerne la comunicazione commerciale e tecnica per la definizione del progetto della linea di avvolgimento, per il test di collaudo, l'installazione e l'addestramento la lingua ufficiale sarà l'italiano - inglese, in modo da evitare ogni sorta di incomprensione tra il fornitore ed il cliente.
- 6.2. La lingua di documentazione tecnica quale specifiche software e informazioni operative specifiche per i tecnici sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.3. La documentazione relativa alla Certificazione "CE" è in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.4. I messaggi a pannello, delle pulsantiere e delle targhe delle macchine sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.5. Il manuale d'utilizzo e i messaggi d'utilizzo per l'operatore sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.

7. Riferimenti per le prove di collaudo:

- 7.1. Produzione della quantità di componenti conformemente alle specifiche (disegni e campioni) forniti dal cliente.

8. Procedura del test di collaudo:

- 8.1. **Test di preliminari da parte Fasp e MCE**, per messa a punto macchine ed attrezzi, da eseguirsi presso sede Fasp, volto alla produzione di circa **no. 10 statori per ogni misura prevista**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente, o richiedente validazione.
- 8.2. **Test di accettazione preliminare macchine stand alone (PAT)**, volto alla produzione di un **lotto di no. 10 statori per tipologia (vedi Capitoli F) e G)**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente e i campioni realizzati da Fasp nel primo step di collaudo.
- 8.3. Il collaudo per consegna impianto, è da eseguirsi presso sede Fasp, con l'ausilio del materiale per i test pervenuto in Fasp 40 giorni circa prima della data concordata per il collaudo.
- 8.4. **Test di accettazione finale (FAT)**, presso il cliente, verrà eseguito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal responsabile tecnico autorizzato dal cliente a condurre i controlli del caso e firmare il rapporto tecnico di accettazione. Si eseguiranno (**vedi capitolo F) e G)**, per la tipologia concordata precedentemente.

9. Imballaggio merci:

- 9.1. La merce verrà imballata secondo il tipo di trasporto concordato tra le parti. Per le spedizioni via mare, tramite spedizionieri internazionali e nel caso fosse necessario un imballaggio speciale verrà formulata un'offerta a parte.

10. Trasporto:

- 10.1. A carico del cliente salvo espliciti accordi tra il cliente ed il fornitore.
- 10.2. Nel caso in cui il cliente richieda al fornitore di occuparsi del trasporto presso la sua sede, sarà nostra cura formulare un'offerta a parte.

11. Installazione macchina presso sito del Cliente:

- 11.1. Lo scarico delle macchine dai container e/o da mezzi di trasporto su gomma ed il posizionamento delle macchine presso il sito produttivo del cliente devono essere gestiti da un tecnico Fasp incaricato dell'installazione delle macchine
- 11.2. In cliente è tenuto a supportare l'attività di posizionamento ed installazione della macchina sia fornendo manodopera che strumenti di lavoro (quali ad esempio muletti ed altre apparecchiature) funzionali allo scopo.

12. Avviamento macchine e impianto:

- 12.1. L'avviamento delle macchine, deve essere gestito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal tecnico del cliente incaricato del progetto da parte del cliente, con i costi indicati nella sezione dedicata capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**".

13. Procedura di addestramento del personale del Cliente:

- 13.1. Di norma da eseguirsi presso sede Fasp se non richiesto diversamente dal cliente.

14. Temperatura di esercizio degli impianti:

- 14.1. Gli impianti proposti sono predisposti per una temperatura di esercizio all'interno dello stabilimento del cliente che va da +5°C a +40°C. Per temperature inferiori o superiori a tale range è necessario comunicare tempestivamente in fase d'offerta a Fasp, la quale procederà ad una valutazione tecnica e predisporrà una offerta commerciale dedicata per i dispositivi da integrare.

I) **La presente offerta non include:**

1. Quanto non espressamente menzionato nella presente offerta.

J) **Condizioni commerciali standard Fasp di fornitura:**

2. **Validità Offerta:**

- 2.1. 30 gg dall'emissione della presente offerta.

3. **Tempi tecnici di realizzazione impianti e consegna:**

- 3.1. Il tempo di consegna come da Gantt allegato con ricezione ordine entro Febbraio 2017.
- 3.2. Il tempo di consegna inizia dalla firma del contratto, dalla fornitura da parte dell'acquirente di informazioni tecniche e campioni necessari alla realizzazione del progetto e alla ricezione del primo anticipo di pagamento.
- 3.3. Le date definitive di consegna, saranno confermate a processo completamente definito e dalla conferma ordine Fasp.

4. **Resa merce:**

- 4.1. "Ex Work" presso sede Fasp (secondo Incoterms 2010 ®) se non diversamente concordato.

5. **Trasporto merce:**

- 5.1. Previsto a carico dell'acquirente se non definito al capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" della presente offerta.

6. **Assicurazione:**

- 6.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda che la merce venga assicurata per il proprio valore per il processo di trasporto, i documenti relativi all'assicurazione devono essere preventivamente inviati a Fasp prima del ritiro della merce. I costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" dedicato ai servizi.

7. **Installazione:**

- 7.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda il servizio di installazione, i costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Procedura della fornitura**" dedicato ai servizi.

8. **Valore complessivo della fornitura concordata:**

- 8.1. Costo totale fornitura macchine, concordato al capitolo : Euro .000,00=

9. **Pagamento:**

- 9.1. Alla firma del contratto (PO), pagamento del 20% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
- 9.2. A seguito della presentazione del progetto nella forma finale e avvio processo produttivo (DQ), pagamento 30% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
- 9.3. A seguito del test di accettazione con esito positivo macchine nella forma stand alone presso sede Fasp (PAT), pagamento 40% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
- 9.4. A seguito del completamento della installazione macchine nella forma stand alone presso sede SAER (IMPC), pagamento 05% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
- 9.5. A seguito del test di accettazione con esito positivo della linea nel complessivo con automazione presso sede SAER (FAT), pagamento 05% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.

10. **Garanzia difettosità:**

- 10.1. La merce fornita dalla Fasp, viene garantita a norma di legge per un periodo massimo di 12 mesi dalla spedizione della merce da Fasp al Cliente nella sede di utilizzo.
In caso di difettosità, Fasp provvederà alla spedizione del pezzo di ricambio in garanzia; il cliente potrà così sostituire in autonomia il pezzo difettoso con il ricambio inviato da Fasp.
La garanzia decade nel caso di impiego difforme da quanto previsto nel manuale d'uso per l'utilizzo e la manutenzione fornita unitamente ai macchinari / linea.
La garanzia decade altresì nel caso di interventi e modifiche effettuate dal cliente o da altro personale non espressamente autorizzato da Fasp.

11. **Elementi non coperti da garanzia:**

- 11.1. Parti normalmente usurabili, costo della manodopera per lo smontaggio delle parti da sostituire, costi per l'installazione di parti di ricambio.
Inoltre, durante il periodo di copertura della garanzia, i costi relativi a eventuale spedizione de componenti e allo spostamento di tecnici Fasp dalla Fasp alla sede del cliente in caso richiesto, non sono inclusi.

Montecchio Maggiore (VI)
li 18/01/2017 16:10:00

Per conto fornitore (Fasp)
Direttore commerciale

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti



F.A.S.P. di Folco Rinaldo & Antonio s.n.c.
Via Chemello, 22
36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy

Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
P.I. - C.F. - R.Imp. N. 01323390243 - REA n. 225453/VI
info@faspautomazioni.com - www.faspautomazioni.com

Your future starts here

K) **Presentazione GANNT:**

Montecchio Maggiore (VI)
li 18/01/2017 16:10:00

Per conto fornitore (Fasp)
Direttore commerciale

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

APPENDICE C

Spettabile azienda: ESSEPUMP

Alla cortese att.ne:

E MAIL:

Alla cortese att.ne:

E MAIL:

FASP REF DOC: 170104-05 OFF FINALE FASP SRL CWL-E2 IEC 180-280 ESSEPUMP.docx

ISSUE: 14/06/2017 16:05:00

Oggetto: offerta finale aggiornata a 14.06.2017, per la fornitura di macchine ed attrezzamenti, per la realizzazione di una linea di avvolgimento come layout CWL-E2-00, per statori taglia da IEC 180 a IEC 280.

A) Descrizione prodotti per cui gli impianti vengono proposti:

- | | |
|---|---|
| 1. Statore tipo 01: | Taglia IEC 180 / 2 poli / trifase. |
| 1.1. Codice disegno: | EURO |
| 1.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 150 mm. |
| 1.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 1.4. Altezza pacco: | 175 – 200 – 230 – 290 mm. |
| 1.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 1.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 1.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 1.10. Numero strati: | no. 01. |
| 1.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 1.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 2. Statore tipo 02: | Taglia IEC 180 / 4 poli / trifase. |
| 2.1. Codice disegno: | EURO |
| 2.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 170 mm. |
| 2.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 2.4. Altezza pacco: | 200 – 240 – 290 mm. |
| 2.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 2.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 2.9. Passi avvolgimento: | 1/8-10 per 4 gruppi per fase. |
| 2.10. Numero strati: | no. 01. |
| 2.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 2.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 3. Statore tipo 03: | Taglia IEC 250 / 2 poli / trifase. |
| 3.1. Codice disegno: | EURO |
| 3.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 215 mm. |
| 3.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,80 mm. |
| 3.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 mm. |
| 3.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 3.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 3.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 3.10. Numero strati: | no. 01. |
| 3.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 3.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 4. Statore tipo 04: | Taglia IEC 250 / 4 poli / trifase. |
| 4.1. Codice disegno: | EURO |
| 4.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 240 mm. |
| 4.3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,60 mm. |
| 4.4. Altezza pacco: | 160 – 190 – 240 – 280 mm. |
| 4.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 4.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 4.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 4.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 4.9. Passi avvolgimento: | 1/10-12 per 4 gruppi per fase. |
| 4.10. Numero strati: | no. 01. |
| 4.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 4.12. Numero strati: | no. 02. |
| 4.13. Fili in parallelo e diametri: | - |

5. Statore tipo 05:

- | | |
|---|--|
| 5.1. Codice disegno: | EURO |
| 5.2. Diametro esterno - interno: | 460 – 260 mm. |
| 5.3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,00 mm. |
| 5.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 5.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 5.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 5.9. Passi avvolgimento: | 1/15-17-19-21, con sfasamento di quattro cave e ripetizione gruppo, con ripetizione processo per seconda mezza fase, divisa a 180 gradi. |
| 5.10. Numero strati: | no. 02, con processo di inserimento misto. |
| 5.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo misto (cave vuote – mezze e piene per ogni inserimento). |
| 5.12. Fili in parallelo e diametri: | - |

Taglia IEC 280 / 2 poli / trifase.

EURO

460 – 260 mm.

48 con apertura cava 3,00 mm.

190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm.

NM con spessore 0,31 mm.

NM con spessore 0,35 mm.

NM con spessore 0,35 mm.

Forme rotanti, con stratificazione CNC.

1/15-17-19-21, con sfasamento di quattro cave e ripetizione gruppo,

con ripetizione processo per seconda mezza fase, divisa a 180 gradi.

no. 02, con processo di inserimento misto.

In tre inserimenti tipo misto (cave vuote – mezze e piene per ogni inserimento).

-

6. Statore tipo 06:

- | | |
|---|--|
| 6.1. Codice disegno: | EURO |
| 6.2. Diametro esterno - interno: | 460 – 295 mm. |
| 6.3. Numero cave: | 72 con apertura cava 3,60 mm. |
| 6.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 6.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 6.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 6.9. Passi avvolgimento: | 1/11-13-15 (sfasamento tre cave e poi una ripetizione), per 4 gruppi per fase. |
| 6.10. Numero bobine per cava: | no. 02. |
| 6.11. Processo inserimento B): | In no. 02 inserimenti tipo a doppio strato. |
| 6.12. Processo inserimento C): | In no. 03 inserimenti tipo misto. |
| 6.13. Fili in parallelo e diametri: | - |

Taglia IEC 280 / 4 poli / trifase.

EURO

460 – 295 mm.

72 con apertura cava 3,60 mm.

190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm.

NM con spessore 0,31 mm.

NM con spessore 0,35 mm.

NM con spessore 0,35 mm.

Forme rotanti, con stratificazione CNC.

1/11-13-15 (sfasamento tre cave e poi una ripetizione), per 4 gruppi per fase.

no. 02.

In no. 02 inserimenti tipo a doppio strato.

In no. 03 inserimenti tipo misto.

-

B) Performances previste per gli impianti proposti:

1. Range capacità delle macchine proposte:

- | | |
|--|---|
| 1.1. Diametro interno statore min. – max.: | 150 - 300 mm |
| 1.2. Diametro esterno statore min. – max.: | 270 - 470 mm |
| 1.3. No. Cave: | 36 - 48 - 72 |
| 1.4. Altezza pacco statore min. – max.: | 150 - 450 mm |
| 1.5. Isolante fondo cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.6. Isolante intermedio e chiusura cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.7. Isolamento di fase previsto: | attraverso lunette e/o adesivi di fissaggio, con ausilio colla a caldo. |
| 1.8. Numero fili paralleli e diametri gestibili: | fino a 16 // per 1,00 mm di diametro |
| 1.9. Processo inserimento A): | fase per fase con inserimento standard. |
| 1.10. Processo inserimento B): | inserimento in due step con riempimento di tutte le cave. |
| 1.11. Processo inserimento C): | fase per fase con inserimento misto. |
| 1.12. Processo espansione avv. fase 1: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.13. Processo espansione avv. fase 2: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.14. Processo sfioritura avv. fase 3: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.15. Processo espansione avv. primo strato: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.16. Processo sfioritura avv. secondo strato: | tecnologia expander a tre assi CNC. |

Nota:

La Fasp si riserva di confermare la fattibilità tecnica e fattibilità economica, dopo aver visionato e definito tutti i dettagli tecnici pendenti per i processi a Fasp deputati, che ad oggi non sono ancora stati definiti.



FASP S.R.L.
Via Chemello, 22 - 36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy
Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
info@faspautomazioni.com

Your future starts here

P.Iva - C.F. - R.Imp. N. 04093360248
REA n. VI-378354
Cap. Soc. Euro 100.000,00=
www.faspautomazioni.com

C) **Layout provvisorio linea previsto:**

Layout Elettro2 datato Maggio 2017.

D) **Proposta economica macchine di fornitura Fasp:**

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|-----------------------------------|---|----------------|-------|--------------|
| 01 | <p>Fornitura isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> Macchina realizzata da struttura elettrosaldata, molto robusta, con tecnologie secondo standard Fasp. Processo di isolamento fondo cava, con tecnologia del nastro isolante largo quanto lo sviluppo della cava statorica, permettendo il cambio formato automatico altezza pacco, per la costruzione dell'isolante di fondo cava. Macchina e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo le tecnologie Fasp. Alimentatore carta isolante motorizzato e controllato da controllo numerico. Unità formatore tegolo, eseguita da asse motorizzato a controllo numerico. Unità di supporto statore, equipaggiata con dispositivo indexaggio motorizzato e controllato a controllo numerico. Dispositivo inserimento isolante in cava statore, comandato da cilindro pneumatico. Integrata nella fornitura base, viene integrato: <ol style="list-style-type: none"> Opzione, regolazione supporto statore a comando da asse CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro. Opzione, attacco per utensile supporto mandrino, realizzato con settori a cambio rapido. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico. Opzione, controllo a mezzo sensori, della presenza di isolante fondo cava alla fine del processo di isolamento statore e la sua corretta locazione. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in policarbonato, e da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte. Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento. A corredo della macchina vengono forniti: <ol style="list-style-type: none"> Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. Manuale d'uso in lingua Italiana. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. Certificazione CE in lingua Italiana. | | 01 | |
| 01 | <p>Utensile comune 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Formatore colletto isolanti fondo cava, realizzato per isolanti con spessore di 0,35 mm (range da 0,30 a 0,35 mm), con colletto di 5,00 mm di risvolto.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitori isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di svolgimento automatizzato.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 02, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Mandrino supporto statore, realizzato con no. 04 settori espandibili a comando pneumatico per facilitare il carico e scarico statori di grandi dimensioni.</p> | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|------|--|----------------|-------|--------------|
| 02 | <p>Fornitura centro avvolgimento a sagome rotanti e inserimento alta efficienza Fasp modello CASR3F-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Centro di processo realizzato da strutture elettrosaldate, collegate tra loro, con sistemi di fissaggio e spinatura, realizzando no. 03 stazioni operative connesse tra loro per processo avvolgimento, tegolatura e inserimento sequenziali, sviluppate secondo tecnologie standard Fasp. 2. Centro di processo e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo standard Fasp. 3. Stazione no. 01: composta da avvolgitrice automatica verticale, con tecnologia di avvolgimento a sagome rotanti, per permettere la realizzazione di avvolgimenti di grandi dimensioni e con molti fili in parallelo, per statori di motori di medie grandi dimensioni configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Unità controllo filo per no. 02 gruppi distinti da no. 08 fili in parallelo ciascuno, completa di dispositivo presenza e scorrimento filo durante il ciclo di avvolgimento e dispositivo frena filo a comando elettropneumatico con regolazione della forza di frenatura impostabile sul programma di avvolgimento. 3.2. Unità avvolgimento sagome, realizzata, per gestione fino a no. 04 passi avvolgimento, per realizzazione gruppi di bobine singole e la loro introduzione direttamente nell'utensile di inserimento. 3.3. Dispositivo aggancio terminali lato sagome, con lunghezza terminali programmabile da 150 a 250 mm. 3.4. Unità di manipolazione terminali uscita fili avvolgimento, composta da gruppo gestione stratifica avvolgimento a controllo numerico, completa di guida filo, configurato per terminali con lunghezza terminali da 200 a 800 mm diritti. 4. Stazione no. 02: composta da stazione di tegolatura direttamente su utensile inserimento, con realizzazione di tegoli, di intermedi con inter-taglio e tegoli di chiusura cava configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Unità di costruzione tegoli composta da gruppo di quattro rulli trascinamento e preformatura e formatore tegoli, realizzati con sistema a cambio rapido comandati da alimentatore motorizzato a controllo numerico e cilindri pneumatici multifunzione. 4.2. Dispositivo guida carta isolante da parte esterna unità a gruppo tegolatura, con controllo fine carta a mezzo sensore elettronico. 4.3. Supporto bobine isolante, realizzato per alloggiare fino a no. 03 bobine in parallelo, con cambio rapido del disco di contenimento. 5. Stazione no. 03 composta da stazione di inserimento avvolgimenti in cava statori, predisposta per processo inserimento ad alta efficienza in modalità fase – fase, per le tre fasi o il doppio strato per composizione avvolgimento statorico. Stazione configurata come sotto descritto: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Gruppo inserimento inferiore, realizzato per inserimento ad alta efficienza, configurato con dispositivi pneumatici, per il cambio rapido utensili senza ausilio di viti di fissaggio. 5.2. Alloggio per slitta porta utensile inserimento, con allineamento e centraggio in posizione di inserimento avvolgimenti. 5.3. Gruppo posaggio statore, realizzato da slitta verticale di alloggiamento su utensile inserimento e svincolo frontale, per permettere il carico scarico statori fuori portale di bloccaggio. 5.4. Sistema di alloggiamento statori per inserimento fase – fase, realizzato con unità di posizionamento pettini di protezione fondo cava adeguati alla tipologia di processo, con comando attivazione pneumatico. 5.5. Unità di bloccaggio statore, comandata da asse motorizzato a controllo numerico, con flangia di bloccaggio su slitta a cambio ed innesto rapido e dispositivo posizionamento tampone centratore, realizzato con sistema di aggancio rapido a baionetta con sgancio elettropneumatico. 6. Slitta porta utensile inserimento, realizzata con tecnologia per la flessibilità, posizionando l'utensile per i vari step processo per: <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Carico scarico utensile in connessione con il magazzino utensili a lato stazione avvolgimento (vedi opzione 6, magazzino utensili). 6.2. Stazione realizzazione e carico avvolgimenti su utensile. 6.3. Stazione tegolatura. 6.4. Stazione inserimento avvolgimenti in cava statore. <p>Il dispositivo di trasferimento è a comando motorizzato, con sistema di centraggio in posizione a comando pneumatico, completo di aggancio – sgancio utensile a mezzo leveraggi manuali.</p> | | | 01 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--|-------------|----|
| | <p>Per la rotazione index dell'utensile inserimento (divisore poli), viene alloggiato direttamente sul posaggio utensile il dispositivo di indexaggio, gestito da comando motorizzato a CNC.</p> <p>7. Integrata nella fornitura, viene integrato:</p> <p>7.1. Opzione per stazione tegolatura, per controllo scorrimento e posizionamento tegoli in attrezzo inserimento a mezzo sensore elettronico.</p> <p>12.5. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico.</p> <p>8. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in grill nero per le parti perimetrali centro avvolgimento, mentre per le parti a stretto contatto con l'automazione, vengono predisposti pannelli in policarbonato. Per l'accesso alla macchina per attrezzamenti e controlli di processo, viene predisposto un accesso controllato da finecorsa di sicurezza e/o da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte.</p> <p>9. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI e Controllo numerico Siemens 840 a mezzo network Profinet.</p> <p>10. L' HMI (pannello operatore), permette di eseguire il set up, la movimentazione manuale dei singoli assi, il ciclo automatico parziale (stazione per stazione) ed il ciclo automatico completo quando in automatico totale.</p> <p>11. Automazione provvista di visualizzazione allarmi e diagnostica, nonché la possibilità di memorizzare fino a 500 programmi pezzo differenti a codifica alfa numerica, per ogni stazione di lavoro, coadiuvate da una unica ricetta generale richiamabile da parte operatore o da parte del sistema robotizzato.</p> <p>12. A corredo della macchina vengono forniti:</p> <p>1.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana.</p> <p>1.2. Manuale d'uso in lingua Italiana.</p> <p>1.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana.</p> <p>1.4. Certificazione CE in lingua Italiana.</p> | | | |
| 02 | Opzione 01, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitori isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di svolgimento automatizzato. | | | 01 |
| 02 | Opzione 02, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione di magazzino rocche rame con unità di controllo peso rame, per no. 08 + 08 rocche filo di peso massimo di 280 Kg cadauna, completo di pannello operatore per selezione configurazione filo, controllo preallarmi e allarme fine filo, che verranno interfacciati con la logica della macchina (stessa tecnologia utilizzata nei centri di avvolgimento automatici). | | | 01 |
| 02 | Opzione 03, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione su supporto statore di un dispositivo di pettini per protezione tegoli isolanti di fondo cava, con svincolo per no. 03 inserimenti. | | | 01 |
| 02 | Opzione 04, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di avvolgimento a sagome rotanti, integrazione unità per la realizzazione di terminali lato passi grandi, con lunghezza da 250 a 500 mm, integrazione di dispositivo di accorpamento fili terminali e nastratura degli stessi, completo di sistema di espulsione terminali. Dispositivo, completo di controllo fine nastro. | | | 01 |
| 02 | Opzione 05, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di manipolazione terminali lato passi piccoli, il quale ha capacità di realizzare uscite con lunghezza da 250 a 500 mm, integrazione di dispositivo di accorpamento fili terminali e nastratura degli stessi. Dispositivo, completo di controllo fine nastro. | | | 01 |
| 02 | Opzione 06, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A lato stazione avvolgimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento superiore</u> , composto da piano a sfere folli, per la movimentazione manuale facilitata degli utensili nel trasferimento da e per la slitta di trasferimento utensile tra le varie stazioni di processo del centro di avvolgimento. Magazzino allestito per permettere stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto. | | | 01 |
| 02 | Opzione 07, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A per parte anteriore stazione inserimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento inferiore</u> . Il magazzino, viene allestito per permettere lo stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto supporto bobine. | | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | | Euro | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|-----------------------------------|--|----------------|-------|--------------|
| 03 | <p>Fornitura macchina espansione in cava e sfioritura testate avvolgimenti statori, Fasp modello FEVA1F-SP-30-45.</p> <p>Macchina realizzata per i processi di espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, durante la fase di inserimento della prima fase e della seconda fase, mentre realizza il processo di sfioritura, nella fase di processo dopo l'inserimento della terza fase o del secondo strato avvolgimenti.</p> <p>Macchina realizzata nella configurazione come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> Macchina espansione e sfioritura semplice delle testate statori, realizzata da struttura elettrosaldata, con tecnologie per il cambio rapido utensili secondo standard Fasp. Macchina composta da basamento in acciaio elettrosaldato, dove trovano alloggio le unità di espansione e sfioritura delle testate e in cava degli statori in processo, la tavola rotante cambio attrezzi rapido (in opzione) ed il supporto statore, alloggiato su slitta di svincolo orizzontale, per carico scarico statori a mezzo dispositivi esterni. Unità inferiore realizzata su asse verticale per processo di espansione avvolgimenti e sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di espansione a lame mobili (cono), realizzato predisposto per con supporto per cambio rapido attrezzo (fornito assieme alla attrezzatura MCE). Sulla unità di processo inferiore trova alloggio anche il gruppo comando lame mobili del cono espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, mosso da motorizzazione a CNC e multi funzione, con attacco rapido tra utensile e movimento asse. Unità superiore di sfioritura testata lato opposto cavi, realizzata su asse verticale per processo di sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di sfioritura (contro-cono), realizzato con supporto cambio rapido. Macchina basicamente realizzata per il processo di espansione, composto da a tre effetti gestiti da assi elettrici a controllo numerico, per gestire il processo di espansione avvolgimenti testate e per la sfioritura, in modo automatico. Macchina fornita completa diversi cicli di formatura facilmente selezionabili, per processo espansione prima e dopo ogni inserimento e per processo sfioritura, il tutto in modalità differenziata. Integrata nella fornitura base, viene integrato: <ol style="list-style-type: none"> Opzione, regolazione cambio altezza pacco statore a comando CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico - scarico. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet. La macchina viene fornita completamente aperta, per facilitare il cambio utensile e l'ispezione durante il suo processo. Per i movimenti manuali e l'automatico in presenza dell'operatore, viene previsto un comando di sicurezza "uomo morto". Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento. A corredo della macchina vengono forniti: <ol style="list-style-type: none"> Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. Manuale d'uso in lingua Italiana. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. Certificazione CE in lingua Italiana. | | 01 | |
| 03 | <p>Opzione 01, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45:</p> <p>integrazione dispositivo a tavola rotante a doppio posaggio, per il cambio utensile dedicato che ne permette il cambio in modo facile e sicuro, permettendo poi lo scambio attraverso la tavola rotante, la quale ha una barriera protettiva contro accessi nell'area della macchina stessa con la tavola in una delle due posizioni.</p> | | 01 | |
| 03 | <p>Opzione 02 e 03, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45:</p> <p>integrazione sul sistema movimentazione degli utensili di espansione e sfioritura, del comando per gli utensili aggiuntivi di protezione dei fondi cava durante le fasi di processo espansione e sfioritura, proteggendo la parte colletti statori contro eventuali stress e marcatura isolanti. Comandi, previsti per statore lato uscita cavi e lato opposto uscita cavi.</p> | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

E) **Quotazione economica per attrezzamento e messa a punto processo macchine Fasp:**

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 01 Taglia IEC 180/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------|---|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 01: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 disco supporto avvolgimenti, installato in una bussola comune a tutti gli utensili relativi al presente progetto. 3. No. 01 utensile inserimento inferiore. 4. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 5. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 6. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 7. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 8. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 01. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 01: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo | | 01 | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|-------------|--|
| | stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 03 Taglia IEC 250/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------|---|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 03: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03: | | 01 | |

| | | | |
|-----------------------------------|--|-------------|--|
| | Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 05 Taglia IEC 280/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 05: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. No. 04 settori di allineamento statore su mandrino index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico (tecnologia per inserimento misto). 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Configurazione speciale con passi 1/15-17-19-21. 8. Processo inserimento misto, con parte cave vuote, parte cave mezze e parte cave piene per ogni inserimento. Nota: questa configurazione richiede connessione ponti tra i due gruppi bobine. 9. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. No. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase – Fase). | | 01 | |
| 02C | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con sistema semi embricato (2 gruppi di bobine sfasate di no. 04 cave a passo 1/15-17-19-21 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase – Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto x stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 05. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 | |
| 03 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 05: | | 01 | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|----|
| OP1 | Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 05: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta MCE – Saer. | | 01 |
| 03B | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 05: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | Euro | |

F) Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori:

| Pos. | Descrizione proposta economica servizi integrativi: | Costo unitario | Q.tà. | Costo totale |
|------|--|----------------|-------|--------------|
| A1 | Fornitura del dispositivo di teleassistenza Fasp per il supporto dalla sede di Fasp direttamente al centro di lavoro del cliente. Il servizio di supporto da parte di tecnici Fasp per assistenza tecnica e il supporto di operatori in caso di necessità durante giorni lavorativi è compreso nel periodo di garanzia delle macchine. Nota: il cliente deve provvedere ad una corretta connessione ADSL come da specifiche Fasp. | | 01 | |
| A2 | Supporto annuale Fasp per assistenza tecnica via "tele-service", dopo il periodo di garanzia, incluse 24 ore di teleassistenza tecnica durante giorni lavorativi. | | 00 | |
| C1 | Imballo per macchine e attrezzature per la spedizione via gomma diretto da Fasp a Saer, per le seguenti macchine: 1. Isolatrice fondo cava. 2. Centro avvolgimento e inserimento flessibile. 3. Macchina expander e di pre-formatura. 4. Attrezzamenti Fasp vari. | | 01 | |
| C2 | Assicurazione per l'intero valore delle macchine e attrezzature, spedizione dei beni da Fasp alla sede del cliente, basata sull'International INCOTERM 2010 ®, con modalità "EXW". | | 00 | |
| D1 | Test Preliminare Accettazione (PAT) presso sede Fasp per: 1. Test Preliminare Accettazione, che permette il processo di consegna. Produzione di No. 20 statori dei tipo 1 – 3 – 5, suddivisi come sotto descritto: a. No. 03 statori per altezza pacco più piccola. b. No. 03 statori per la altezza pacco più grande. Note: 1. Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte Fasp, no. 01 tecnico per parte MCE, no. 01 operatore parte Saer ed il gestore del progetto per parte Saer, per circa no. 05 giorni lavorativi. 2. Sarà fondamentale per il buon esito dell'installazione che venga realizzato il collaudo presso sede Fasp, con lo stesso personale che sarà impiegato per il collaudo finale c/o sede del Cliente. | | 01 | |
| E1 | Installazione presso sede Saer (IMPC): 1. Posizionamento macchine e messa in servizio come status in Fasp. 2. Test preliminari Fasp in bianco. 3. Messa in servizio dialogo tra macchine Fasp ed Automazione realizzata da parte Elettro2. Note: 1. Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte Fasp (meccanico ed elettrico / software), per circa no. 10 giorni lavorativi. 2. Si prevede la presenza di no. 01 tecnico per parte Fasp (software), per circa no. 05 giorni lavorativi, da organizzarsi assieme allo staff tecnico Elettro2. | | 01 | |
| E2 | Test di accettazione finale impianto, incluso processo robotizzato (FAT), da realizzarsi quando la automazione di processo sarà completata, consistente in: | | 01 | |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|-------------|----|
| | <p>1. Test preliminari da parte di Fasp, MCE, FVZ, Risatti ed Elettro2, per la ottimizzazione dei processi.</p> <p>2. Test accettazione macchine nel complessivo, incluse nell'automazione di processo robotizzato realizzato da parte Elettro2.</p> <p>2.1. Test 1, da realizzarsi in no. 20 statori circa per tipo 1.</p> <p>2.1.1. No. 05 statori per altezza pacco più piccola.</p> <p>2.1.2. No. 05 statori per la altezza pacco più grande.</p> <p>2.2. Test 2, da realizzarsi in no. 20 statori circa per tipo 3.</p> <p>2.2.1. No. 05 statori per altezza pacco più piccola.</p> <p>2.2.2. No. 05 statori per la altezza pacco più grande.</p> <p>2.3. Test 3, da realizzarsi in no. 10 statori circa, per tipo 5.</p> <p>2.3.1. No. 05 statori per altezza pacco più piccola.</p> <p>2.3.2. No. 05 statori per la altezza pacco più grande.</p> <p>Note:</p> <p>1. Per ogni sessione di test, si prevede la presenza di:</p> <p>1.1. No. 01 tecnico per parte Fasp.</p> <p>1.2. No. 01 tecnico per parte MCE.</p> <p>1.3. No. 01 tecnico FVZ.</p> <p>1.4. No. 02 operatori per parte Saer.</p> <p>1.5. No. 01 tecnico Elettro2, che è anche il responsabile di detto collaudo.</p> <p>1.6. Gestore del progetto per parte Saer, per validazione processo nel complessivo.</p> <p>2. Attività prevista da parte Fasp, per ogni taglia statore da testare, in no. 01 - 02 giorni lavorativi, per un totale di no. 05 giorni lavorativi, da distribuirsi tra le varie sessioni di test.</p> | | | |
| E3 | <p>Formazione tecnici su:</p> <p>1. Utilizzo delle tre macchine nella forma stand alone.</p> <p>2. Cambio attrezzatura tra i tre modelli.</p> <p>3. Programmazione per la realizzazione di ulteriori processi produttivi, relativi a nuovi statori da realizzare in futuro, con la realizzazione di un prodotto ex-novo e verifica del processo assieme al tecnico Saer deputato alla gestione del progetto.</p> <p>Sono previsti circa no. 04 giorni lavorativi da parte di no 02 tecnici Fasp.</p> | | | 01 |
| E4 | <p>Formazione tecnici su manutenzione delle tre macchine in fornitura da parte Fasp, per parte elettrica meccanica, per manutenzione ordinaria a vari livelli.</p> <p>Sono previsti circa no. 01 giorni lavorativi da parte di no. 02 tecnici Fasp.</p> | | | 01 |
| E5 | <p>Formazione tecnici integrativa a vari livelli nel primo anno dopo la fornitura dell'impianto, per formazione su uso e programmazione degli impianti Fasp.</p> <p>Costo complessivo per no. 01 giorno lavorativo da parte di no. 01 tecnico Fasp.</p> <p>Nota: Sarà cura del responsabile di progetto da parte Saer, richiedere eventuali attività integrative al costo giornaliero qui descritto, le quali verranno fatturate in modalità di assistenza tecnica.</p> | | | 00 |
| F1 | <p>Fornitura di garanzia bancaria per i pagamenti degli acconti versati.</p> <p>Le garanzie bancarie, sono da considerarsi decadute alla accettazione del test PAT presso sede Fasp.</p> <p>Pagamenti acconti come descritto nel GANTT di fornitura impianti Fasp allegato alla presente offerta.</p> <p>Costi, inerenti alla gestione della pratica, interessi bancari e costi bancari diretti.</p> <p>Vedi tabella allegata: "Costi garanzie bancarie acconti".</p> | | | 01 |
| Costo Totale della fornitura: | | | Euro | |

G) Riepilogo quotazione economica:

1. Costi fornitura macchine ed attrezzi:

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Complessivo della fornitura macchine: | Euro _____ |
| 2. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 1 (IEC180/2P): | Euro _____ |
| 3. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 3 (IEC250/2P): | Euro _____ |
| 4. Complessivo della fornitura attrezzamento statore tipo 5 (IEC280/2P): | Euro _____ |
| 5. Totale fornitura macchine ed attrezzamenti: | Euro _____ |

**Totale fornitura concordata per macchine ed attrezzamenti,
relativi alla presente offerta con sconto del 10% (Euro 93.610,00):** Euro _____

2. Costi fornitura servizi:

- | | |
|--|------------|
| 1. Costo complessivo servizi tecnici per la fornitura sopra descritta: | Euro _____ |
|--|------------|

3. Costo totale fornitura concordata:

**Totale fornitura concordata per macchine, attrezzamenti ed attività
di servizio, relativi alla presente offerta:** Euro _____

Montecchio Maggiore (VI)
li 14/06/2017 16:05:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

H) Procedura della fornitura:

1. **Sviluppo progetto:**

- 1.1. Sviluppo progetto in base ai disegni tecnici, fogli di calcolo e campioni di materiale forniti dal cliente, fra cui statori da utilizzare come riferimento per il collaudo in sede Fasp.
- 1.2. Confermato l'ordine, se ciò è richiesto per la natura del progetto, sarà organizzato un incontro presso il cliente per ultimare la definizione del processo tecnico e per trasferire eventuali ulteriori informazioni tecniche che possano contribuire all'esito positivo della fornitura da parte di Fasp.

2. **Componenti per sviluppo progetto, set up macchine e collaudo per consegna:**

- 2.1. Il cliente invierà a Fasp il materiale necessario ai nostri test interni e al collaudo secondo la modalità di spedizione DDP ("Inconterms" 2010).

3. **Sito di produzione della macchina:**

- 3.1. Costruzione macchinario presso sede Fasp o presso sedi partner.

4. **Colorazione macchina:**

- 4.1. Colorazione macchina come da standard Fasp, Grigio RAL 7035.
- 4.2. Colorazione parti mobili macchina come da standard Fasp, Arancio RAL 2004.
- 4.3. Colorazione protezioni di sicurezza area robot come da standard Fasp, Nero RAL 9005.

5. **Protezioni di sicurezza:**

- 5.1. Macchina dotata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dal Certificato CE e dagli standard di sicurezza.

6. **Lingua manualistica, documentazione, comandi e dispositivi di automazione correlati alla macchina:**

- 6.1. Per quanto concerne la comunicazione commerciale e tecnica per la definizione del progetto della linea di avvolgimento, per il test di collaudo, l'installazione e l'addestramento la lingua ufficiale sarà l'italiano - inglese, in modo da evitare ogni sorta di incomprensione tra il fornitore ed il cliente.
- 6.2. La lingua di documentazione tecnica quale specifiche software e informazioni operative specifiche per i tecnici sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.3. La documentazione relativa alla Certificazione "CE" è in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.4. I messaggi a pannello, delle pulsantiere e delle targhe delle macchine sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.5. Il manuale d'utilizzo e i messaggi d'utilizzo per l'operatore sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.

7. **Riferimenti per le prove di collaudo:**

- 7.1. Produzione della quantità di componenti conformemente alle specifiche (disegni e campioni) forniti dal cliente.

8. **Procedura del test di collaudo:**

- 8.1. **Test di preliminari da parte Fasp e MCE**, per messa a punto macchine ed attrezzi, da eseguirsi presso sede Fasp, volto alla produzione di circa **no. 10 statori per ogni misura prevista**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente, o richiedente validazione.
- 8.2. **Test di accettazione preliminare macchine stand alone (PAT)**, volto alla produzione di un **lotto di no. 10 statori per tipologia (vedi Capitoli F) e G)**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente e i campioni realizzati da Fasp nel primo step di collaudo.
- 8.3. Il collaudo per consegna impianto, è da eseguirsi presso sede Fasp, con l'ausilio del materiale per i test pervenuto in Fasp 40 giorni circa prima della data concordata per il collaudo.
- 8.4. **Test di accettazione finale (FAT)**, presso il cliente, verrà eseguito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal responsabile tecnico autorizzato dal cliente a condurre i controlli del caso e firmare il rapporto tecnico di accettazione. Si eseguiranno (**vedi capitolo F) e G)**, per la tipologia concordata precedentemente.

9. **Imballaggio merci:**

- 9.1. La merce verrà imballata secondo il tipo di trasporto concordato tra le parti. Per le spedizioni via mare, tramite spedizionieri internazionali e nel caso fosse necessario un imballaggio speciale verrà formulata un'offerta a parte.

10. **Trasporto:**

- 10.1. A carico del cliente salvo espliciti accordi tra il cliente ed il fornitore.
- 10.2. Nel caso in cui il cliente richieda al fornitore di occuparsi del trasporto presso la sua sede, sarà nostra cura formulare un'offerta a parte.

11. **Installazione macchina presso sito del Cliente:**

- 11.1. Lo scarico delle macchine dai container e/o da mezzi di trasporto su gomma ed il posizionamento delle macchine presso il sito produttivo del cliente devono essere gestiti da un tecnico Fasp incaricato dell'installazione delle macchine.
- 11.2. In cliente è tenuto a supportare l'attività di posizionamento ed installazione della macchina sia fornendo manodopera che strumenti di lavoro (quali ad esempio muletti ed altre apparecchiature) funzionali allo scopo.

12. **Avviamento macchine e impianto:**

- 12.1. L'avviamento delle macchine, deve essere gestito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal tecnico del cliente incaricato del progetto da parte del cliente, con i costi indicati nella sezione dedicata capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**".

13. **Procedura di addestramento del personale del Cliente:**

- 13.1. Di norma da eseguirsi presso sede Fasp se non richiesto diversamente dal cliente.

14. **Temperatura di esercizio degli impianti:**

- 14.1. Gli impianti proposti sono predisposti per una temperatura di esercizio all'interno dello stabilimento del cliente che va da +5°C a +40°C. Per temperature inferiori o superiori a tale range è necessario comunicare tempestivamente in fase d'offerta a Fasp, la quale procederà ad una valutazione tecnica e predisporrà una offerta commerciale dedicata per i dispositivi da integrare.

I) **La presente offerta non include:**

1. Quanto non espressamente menzionato nella presente offerta.

J) **Condizioni commerciali standard Fasp di fornitura:**

2. **Validità Offerta:**

- 2.1. 30 gg dall'emissione della presente offerta.

3. **Tempi tecnici di realizzazione impianti e consegna:**

- 3.1. Il tempo di consegna come da allegato "**GANTT Maggio 2017**" con ricezione ordine entro Maggio 2017.

4. **Resa merce:**

- 4.1. "Ex Work" presso sede Fasp (secondo Incoterms 2010 ®) se non diversamente concordato.

5. **Trasporto merce:**

- 5.1. Previsto a carico dell'acquirente se non definito al capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" della presente offerta.

6. **Assicurazione:**

- 6.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda che la merce venga assicurata per il proprio valore per il processo di trasporto, i documenti relativi all'assicurazione devono essere preventivamente inviati a Fasp prima del ritiro della merce. I costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" dedicato ai servizi.

7. **Installazione:**

- 7.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda il servizio di installazione, i costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Procedura della fornitura**" dedicato ai servizi.

8. **Valore complessivo della fornitura concordata:**

- 8.1. Costo totale fornitura macchine, concordato al capitolo : _____ Euro

9. **Pagamento:**

- 9.1. Alla firma del contratto (**PO**), pagamento del 15% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
9.2. Dalla firma del contratto (**PO**), pagamento del 15% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
9.3. A seguito della presentazione del progetto nella forma finale e avvio processo produttivo (**DQ**), pagamento 15% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
9.4. A seguito della presentazione del progetto nella forma finale e avvio processo produttivo (**DQ**), dilazionato di no. 02 mesi, pagamento 15% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
9.5. A seguito del test di accettazione con esito positivo macchine nella forma stand alone presso sede Fasp (**PAT**), pagamento 10% della somma totale via bonifico bancario entro max 7gg vista fattura.
9.6. A seguito del test di accettazione con esito positivo macchine nella forma stand alone presso sede Fasp (**PAT**), firma di accettazione macchine, per mezzo pratica di Leasing bancario, precedentemente allestita, con la quale si prevede il pagamento del 20% della somma totale via bonifico bancario entro max. 30 gg dalla sottoscrizione del verbale di collaudo ed accettazione.
9.7. A seguito del test di accettazione con esito positivo della linea nel complessivo con automazione presso sede SAER (**FAT**), da parte del Leasing Bancario, pagamento 10% della somma totale via bonifico bancario entro max. 7gg vista fattura.

10. **Garanzia difettosità:**

- 10.1. La merce fornita dalla Fasp, viene garantita a norma di legge per un periodo **massimo di 12 + 6 mesi** dalla spedizione della merce da Fasp al Cliente nella sede di utilizzo.
In caso di difettosità, la FASP provvederà alla spedizione del pezzo di ricambio in garanzia; il cliente potrà così sostituire in autonomia il pezzo difettoso con il ricambio inviato da Fasp, qualora di semplice attuazione.
In caso di riparazioni complesse in garanzia, la FASP provvederà alla esecuzione della riparazione con proprio personale o partners accreditati.
La garanzia decade nel caso di impiego difforme da quanto previsto nel manuale d'uso per l'utilizzo e la manutenzione fornita unitamente ai macchinari / linea.
La garanzia decade altresì nel caso di interventi e modifiche effettuate dal cliente o da altro personale non espressamente autorizzato da Fasp.

11. **Elementi non coperti da garanzia:**

- 11.1. Parti normalmente usurabili.
11.2. Inoltre, durante il periodo di copertura della garanzia, i costi relativi a eventuale spedizione de componenti e allo spostamento di tecnici Fasp dalla Fasp alla sede del cliente in caso richiesto, non sono inclusi.

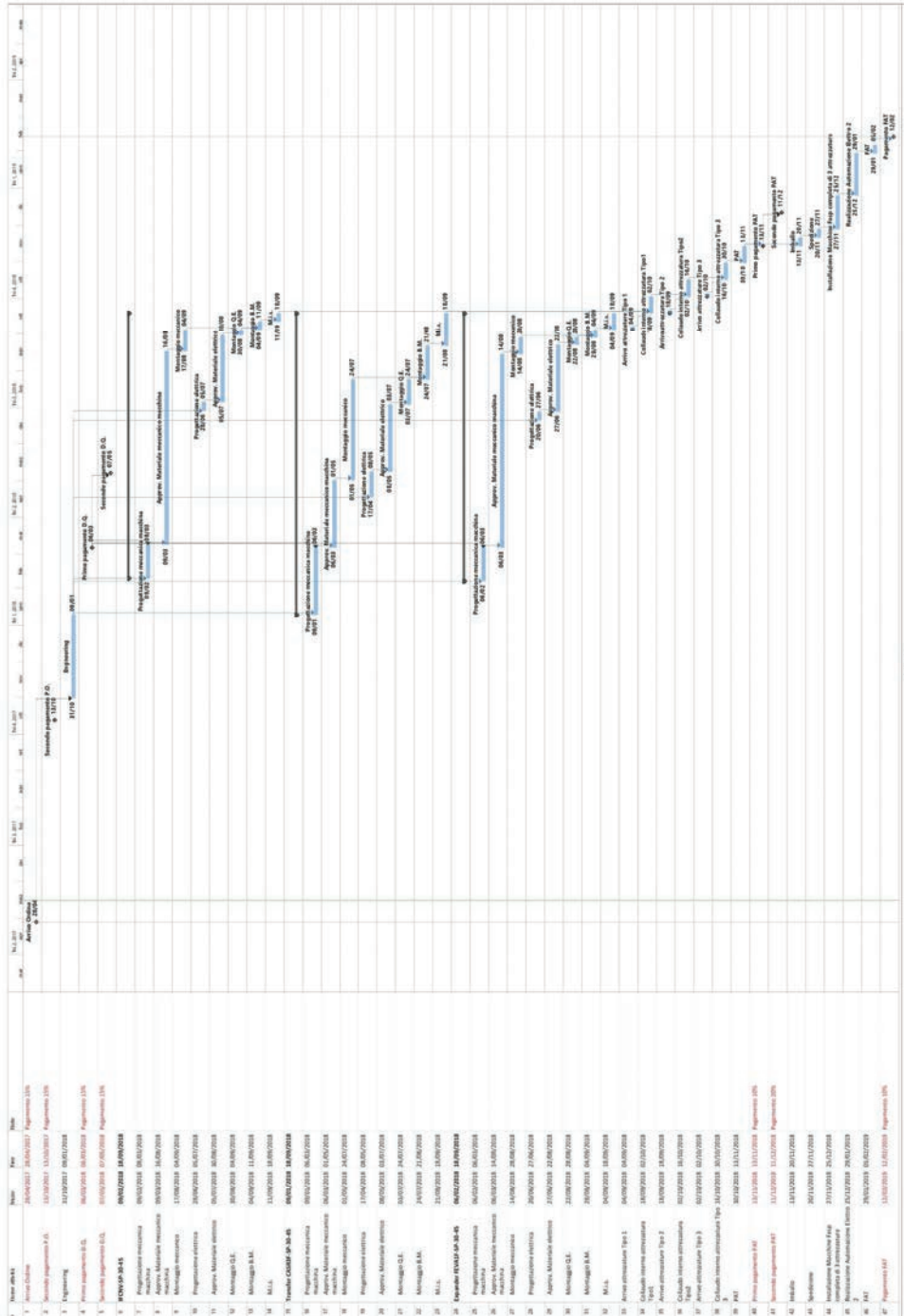
Montecchio Maggiore (VI)
li 14/06/2017 16:05:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

Folco Rinaldo

K) GANNT Maggio 2017:



Montecchio Maggiore (VI)
li 14/06/2017 16:05:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti



FASP S.R.L.
Via Chemello, 22 - 36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy
Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
info@faspautomazioni.com

Your future starts here

P.Iva - C.F. - R.Imp. N. 04093360248
REA n. VI-378354
Cap. Soc. Euro 100.000,00=
www.faspautomazioni.com

Allegato: dati anagrafici FASP s.r.l.

DATI ANAGRAFICI E FISCALI DI FASP s.r.l.:

Ragione Sociale: FASP s.r.l.
Sede Legale ed Amministrativa: Via Chemello, No. 22
Località: Montecchio Maggiore, CAP 36075
provincia: Vicenza
Telefono: +39 0444 499039
FAX: +39 0444 499048
Posta Elettronica Certificata: pec@faspsrl.faspautomazioni.com
Cod. Fiscale/P.IVA/Reg. Imprese: IT04093360248
Capitale Sociale: € 100.000,00=
REA: VI-378354

SITO WEB ED EMAIL PER COMUNICARE CON FASP s.r.l.:

WEB: www.faspautomazioni.com
E-mail **Generale:** info@faspautomazioni.com
E-mail **Service Assistenza Tecnica:** service@faspautomazioni.com
E-mail **Vendite:** sales@faspautomazioni.com
E-mail **Acquisti:** acquisti@faspautomazioni.com
E-mail **Amministrazione:** folco.m@faspautomazioni.com
E-mail **Contabilità:** amministrazione@faspautomazioni.com

Montecchio Maggiore (VI)
il 14/06/2017 16:05:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

APPENDICE D

Spettabile azienda: Essepump

Alla cortese att.ne: E MAIL:

Alla cortese att.ne:

E MAIL:

FASP REF DOC: 170104-06 CONFERMA ORDINE FASP SRL CWL-E2 IEC 180-280 SAER.docx

ISSUE: 14/06/2018 09:10:00

Oggetto: aggiornamento ordine del 14.06.2018, per la fornitura di macchine ed attrezzature, per la realizzazione di una linea di avvolgimento come layout CWL-E2-00, per statori taglia da IEC 180 a IEC 280, con riferimento a:

1. Conferma d'ordine no. 170104-06 del 27/06/2017 e vostro ordine M1700197 del 15/06/2017 ricevuto il 19/06/2017.
2. Richiesta di integrazione di ulteriori attrezzature processo.

A) Descrizione prodotti per cui gli impianti vengono proposti:

- | | |
|---|---|
| 1. Statore tipo 01: | Taglia IEC 180 / 2 poli / trifase. |
| 1.1. Codice disegno: | EURO |
| 1.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 150 mm. |
| 1.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 1.4. Altezza pacco: | 175 – 200 – 230 – 290 mm. |
| 1.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 1.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 1.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 1.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 1.10. Numero strati: | no. 01. |
| 1.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 1.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 2. Statore tipo 02: | Taglia IEC 180 / 4 poli / trifase. |
| 2.1. Codice disegno: | EURO |
| 2.2. Diametro esterno - interno: | 270 – 170 mm. |
| 2.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,10 mm. |
| 2.4. Altezza pacco: | 200 – 240 – 290 mm. |
| 2.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 2.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 2.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 2.9. Passi avvolgimento: | 1/8-10 per 4 gruppi per fase. |
| 2.10. Numero strati: | no. 01. |
| 2.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 2.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 3. Statore tipo 03: | Taglia IEC 250 / 2 poli / trifase. |
| 3.1. Codice disegno: | EURO |
| 3.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 215 mm. |
| 3.3. Numero cave: | 36 con apertura cava 3,80 mm. |
| 3.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 mm. |
| 3.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 3.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 3.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 3.9. Passi avvolgimento: | 1/14-16-18 per 2 gruppi per fase. |
| 3.10. Numero strati: | no. 01. |
| 3.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 3.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 4. Statore tipo 04: | Taglia IEC 250 / 4 poli / trifase. |
| 4.1. Codice disegno: | EURO |
| 4.2. Diametro esterno - interno: | 375 – 240 mm. |
| 4.3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,60 mm. |
| 4.4. Altezza pacco: | 160 – 190 – 240 – 280 mm. |
| 4.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 4.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 4.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |

| | |
|---|--|
| 4.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 4.9. Passi avvolgimento: | 1/10-12 per 4 gruppi per fase. |
| 4.10. Numero strati: | no. 01. |
| 4.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo standard. |
| 4.12. Numero strati: | no. 02. |
| 4.13. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 5. Statore tipo 05: | Taglia IEC 280 / 2 poli / trifase. |
| 5.1. Codice disegno: | EURO |
| 5.2. Diametro esterno - interno: | 460 – 260 mm. |
| 5.3. Numero cave: | 48 con apertura cava 3,00 mm. |
| 5.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 5.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 5.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 5.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 5.9. Passi avvolgimento: | 1/15-17-19-21, con sfasamento di quattro cave e ripetizione gruppo, con ripetizione processo per seconda mezza fase, divisa a 180 gradi. |
| 5.10. Numero strati: | no. 02, con processo di inserimento misto. |
| 5.11. Processo inserimento: | In tre inserimenti tipo misto (cave vuote – mezze e piene per ogni inserimento). |
| 5.12. Fili in parallelo e diametri: | - |
| 6. Statore tipo 06: | Taglia IEC 280 / 4 poli / trifase. |
| 6.1. Codice disegno: | EURO |
| 6.2. Diametro esterno - interno: | 460 – 295 mm. |
| 6.3. Numero cave: | 72 con apertura cava 3,60 mm. |
| 6.4. Altezza pacco: | 190 – 240 – 280 – 350 – 440 mm. |
| 6.5. Materiale isolante per fondo cava: | NM con spessore 0,31 mm. |
| 6.6. Materiale isolante chiusura cava: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.7. Materiale isolante intermedio: | NM con spessore 0,35 mm. |
| 6.8. Tecnologia avvolgimento: | Forme rotanti, con stratificazione CNC. |
| 6.9. Passi avvolgimento: | 1/11-13-15 (sfasamento tre cave e poi una ripetizione), per 4 gruppi per fase. |
| 6.10. Numero bobine per cava: | no. 02. |
| 6.11. Processo inserimento B): | In no. 02 inserimenti tipo a doppio strato. |
| 6.12. Processo inserimento C): | In no. 03 inserimenti tipo misto. |
| 6.13. Fili in parallelo e diametri: | - |

B) Performances previste per gli impianti proposti:

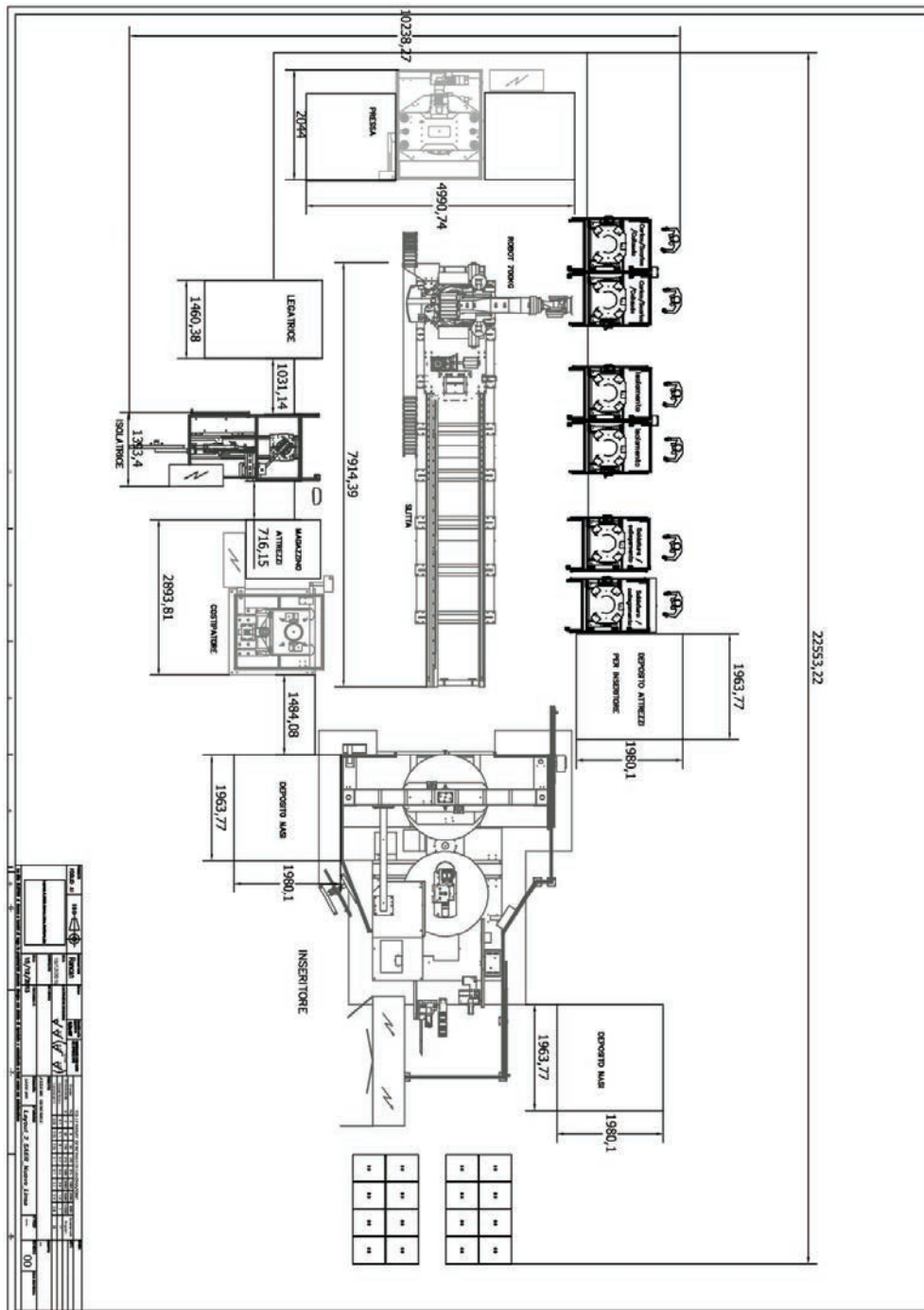
| | |
|--|---|
| 1. Range capacità delle macchine proposte: | |
| 1.1. Diametro interno statore min. – max.: | 150 - 300 mm |
| 1.2. Diametro esterno statore min. – max.: | 270 - 470 mm |
| 1.3. No. Cave: | 36 - 48 - 72 |
| 1.4. Altezza pacco statore min. – max.: | 150 - 450 mm |
| 1.5. Isolante fondo cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.6. Isolante intermedio e chiusura cava con range spessore: | da 0, 30 mm a 0, 35 mm Nomex |
| 1.7. Isolamento di fase previsto: | attraverso lunette e/o adesivi di fissaggio, con ausilio colla a caldo. |
| 1.8. Numero fili paralleli e diametri gestibili: | fino a 16 // per 1,00 mm di diametro |
| 1.9. Processo inserimento A): | fase per fase con inserimento standard. |
| 1.10. Processo inserimento B): | inserimento in due step con riempimento di tutte le cave. |
| 1.11. Processo inserimento C): | fase per fase con inserimento misto. |
| 1.12. Processo espansione avv. fase 1: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.13. Processo espansione avv. fase 2: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.14. Processo sfioritura avv. fase 3: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.15. Processo espansione avv. primo strato: | tecnologia expander a tre assi CNC. |
| 1.16. Processo sfioritura avv. secondo strato: | tecnologia expander a tre assi CNC. |

Nota:

La Fasp si riserva di confermare la fattibilità tecnica e fattibilità economica, dopo aver visionato e definito tutti i dettagli tecnici pendenti per i processi a Fasp deputati, che ad oggi non sono ancora stati definiti.

C) **Layout provvisorio linea previsto:**

Layout datato maggio 2017.



D) Proposta economica macchine di fornitura Fasp:

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|-----------------------------------|---|----------------|-------|--------------|
| 01 | <p>Fornitura isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> Macchina realizzata da struttura elettrosaldada, molto robusta, con tecnologie secondo standard Fasp. Processo di isolamento fondo cava, con tecnologia del nastro isolante largo quanto lo sviluppo della cava statorica, permettendo il cambio formato automatico altezza pacco, per la costruzione dell'isolante di fondo cava. Macchina e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo le tecnologie Fasp. Alimentatore carta isolante motorizzato e controllato da controllo numerico. Unità formatore tegolo, eseguita da asse motorizzato a controllo numerico. Unità di supporto statore, equipaggiata con dispositivo indexaggio motorizzato e controllato a controllo numerico. Dispositivo inserimento isolante in cava statore, comandato da cilindro pneumatico. Integrata nella fornitura base, viene integrato: <ol style="list-style-type: none"> Opzione, regolazione supporto statore a comando da asse CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro. Opzione, attacco per utensile supporto mandrino, realizzato con settori a cambio rapido. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico. Opzione, controllo a mezzo sensori, della presenza di isolante fondo cava alla fine del processo di isolamento statore e la sua corretta locazione. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in policarbonato, e da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte. Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento. A corredo della macchina vengono forniti: <ol style="list-style-type: none"> Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. Manuale d'uso in lingua Italiana. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. Certificazione CE in lingua Italiana. | | 01 | |
| 01 | <p>Utensile comune 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Formatore coltetto isolanti fondo cava, realizzato per isolanti con spessore di 0,35 mm (range da 0,30 a 0,35 mm), con coltetto di 5,00 mm di risvolto.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 01, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitori isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di svolgimento automatizzato.</p> | | 01 | |
| 01 | <p>Opzione 02, per isolatrice fondo cava Fasp modello IFCNV-SP-30-45. Mandrino supporto statore, realizzato con no. 04 settori espandibili a comando pneumatico per facilitare il carico e scarico statori di grandi dimensioni.</p> | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|------|---|----------------|-------|--------------|
| 02 | <p>Fornitura centro avvolgimento a sagome rotanti e inserimento alta efficienza Fasp modello CASR3F-SP-30-45, configurata come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> Centro di processo realizzato da strutture elettrosaldade, collegate tra loro, con sistemi di fissaggio e spinatura, realizzando no. 03 stazioni operative connesse tra loro per processo avvolgimento, tegolatura e inserimento sequenziali, sviluppate secondo tecnologie standard Fasp. Centro di processo e attrezzatura, realizzata con tecnologia del cambio rapido secondo standard Fasp. Stazione no. 01: composta da avvolgitrice automatica verticale, con tecnologia di avvolgimento a sagome rotanti, per permettere la realizzazione di avvolgimenti di grandi dimensioni e con molti fili in parallelo, per statori di motori di medie grandi dimensioni configurata come sotto descritto: | | 01 | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>3.1. Unità controllo filo per no. 02 gruppi distinti da no. 08 fili in parallelo ciascuno, completa di dispositivo presenza e scorrimento filo durante il ciclo di avvolgimento e dispositivo frena filo a comando elettropneumatico con regolazione della forza di frenatura impostabile sul programma di avvolgimento.</p> <p>3.2. Unità avvolgimento sagome, realizzata, per gestione fino a no. 04 passi avvolgimento, per realizzazione gruppi di bobine singole e la loro introduzione direttamente nell'utensile di inserimento.</p> <p>3.3. Dispositivo aggancio terminali lato sagome, con lunghezza terminali programmabile da 150 a 250 mm.</p> <p>3.4. Unità di manipolazione terminali uscita fili avvolgimento, composta da gruppo gestione stratifica avvolgimento a controllo numerico, completa di guida filo, configurato per terminali con lunghezza terminali da 200 a 800 mm diritti.</p> <p>4. Stazione no. 02: composta da stazione di tegolatura direttamente su utensile inserimento, con realizzazione di tegoli, di intermedi con inter-taglio e tegoli di chiusura cava configurata come sotto descritto:</p> <p>4.1. Unità di costruzione tegoli composta da gruppo di quattro rulli trascinalo e preformatura e formatore tegoli, realizzati con sistema a cambio rapido comandati da alimentatore motorizzato a controllo numerico e cilindri pneumatici multifunzione.</p> <p>4.2. Dispositivo guida carta isolante da parte esterna unità a gruppo tegolatura, con controllo fine carta a mezzo sensore elettronico.</p> <p>4.3. Supporto bobine isolante, realizzato per alloggiare fino a no. 03 bobine in parallelo, con cambio rapido del disco di contenimento.</p> <p>5. Stazione no. 03 composta da stazione di inserimento avvolgimenti in cava statori, predisposta per processo inserimento ad alta efficienza in modalità fase – fase, per le tre fasi o il doppio strato per composizione avvolgimento statorico. Stazione configurata come sotto descritto:</p> <p>5.1. Gruppo inserimento inferiore, realizzato per inserimento ad alta efficienza, configurato con dispositivi pneumatici, per il cambio rapido utensili senza ausilio di viti di fissaggio.</p> <p>5.2. Alloggio per slitta porta utensile inserimento, con allineamento e centraggio in posizione di inserimento avvolgimenti.</p> <p>5.3. Gruppo posaggio statore, realizzato da slitta verticale di alloggiamento su utensile inserimento e svincolo frontale, per permettere il carico scarico statori fuori portale di bloccaggio.</p> <p>5.4. Sistema di alloggiamento statori per inserimento fase – fase, realizzato con unità di posizionamento pettini di protezione fondo cava adeguati alla tipologia di processo, con comando attivazione pneumatico.</p> <p>5.5. Unità di bloccaggio statore, comandata da asse motorizzato a controllo numerico, con flangia di bloccaggio su slitta a cambio ed innesto rapido e dispositivo posizionamento tampone centratore, realizzato con sistema di aggancio rapido a baionetta con sgancio elettropneumatico.</p> <p>6. Slitta porta utensile inserimento, realizzata con tecnologia per la flessibilità, posizionando l'utensile per i vari step processo per:</p> <p>6.1. Carico scarico utensile in connessione con il magazzino utensili a lato stazione avvolgimento (vedi opzione 6, magazzino utensili).</p> <p>6.2. Stazione realizzazione e carico avvolgimenti su utensile.</p> <p>6.3. Stazione tegolatura.</p> <p>6.4. Stazione inserimento avvolgimenti in cava statore. Il dispositivo di trasferimento è a comando motorizzato, con sistema di centraggio in posizione a comando pneumatico, completo di aggancio – sgancio utensile a mezzo leveraggi manuali. Per la rotazione index dell'utensile inserimento (divisore poli), viene alloggiato direttamente sul posaggio utensile il dispositivo di indexaggio, gestito da comando motorizzato a CNC.</p> <p>7. Integrata nella fornitura, viene integrato:</p> <p>7.1. Opzione per stazione tegolatura, per controllo scorrimento e posizionamento tegoli in attrezzo inserimento a mezzo sensore elettronico.</p> <p>12.5. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico.</p> <p>8. La macchina viene fornita completamente protetta da pannelli in grill nero per le parti perimetrali centro avvolgimento, mentre per le parti a stretto contatto con l'automazione, vengono predisposti pannelli in policarbonato. Per l'accesso alla macchina per attrezzamenti e controlli di processo, viene predisposto un accesso controllato da fincorsa di sicurezza e/o da barriere di sicurezza, le quali non permettono la movimentazione della macchina a protezioni aperte.</p> | | |
|--|--|--|--|

| | | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|----|--|
| | <p>9. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI e Controllo numerico Siemens 840 a mezzo network Profinet.</p> <p>10. L' HMI (pannello operatore), permette di eseguire il set up, la movimentazione manuale dei singoli assi, il ciclo automatico parziale (stazione per stazione) ed il ciclo automatico completo quando in automatico totale.</p> <p>11. Automazione provvista di visualizzazione allarmi e diagnostica, nonché la possibilità di memorizzare fino a 500 programmi pezzo differenti a codifica alfa numerica, per ogni stazione di lavoro, coadiuvate da una unica ricetta generale richiamabile da parte operatore o da parte del sistema robotizzato.</p> <p>12. A corredo della macchina vengono forniti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana. 1.2. Manuale d'uso in lingua Italiana. 1.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana. 1.4. Certificazione CE in lingua Italiana. | | | |
| 02 | Opzione 01, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Dispositivo di supporto bobine isolante maggiorato, completo di svolgitori isolante per bobine di diametro massimo 800 mm, con sistema di avvolgimento automatizzato. | | 01 | |
| 02 | Opzione 02, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione di magazzino rocche rame con unità di controllo peso rame, per no. 08 + 08 rocche filo di peso massimo di 280 Kg cadauna, completo di pannello operatore per selezione configurazione filo, controllo preallarmi e allarme fine filo, che verranno interfacciati con la logica della macchina (stessa tecnologia utilizzata nei centri di avvolgimento automatici). | | 01 | |
| 02 | Opzione 03, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Integrazione su supporto statore di un dispositivo di pettini per protezione tegoli isolanti di fondo cava, con svincolo per no. 03 inserimenti. | | 01 | |
| 02 | Opzione 04, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di avvolgimento a sagome rotanti, integrazione unità per la realizzazione di terminali lato passi grandi, con lunghezza da 250 a 500 mm, integrazione di dispositivo di accorpamento fili terminali e nastratura degli stessi, completo di sistema di espulsione terminali. Dispositivo, completo di controllo fine nastro. | | 01 | |
| 02 | Opzione 05, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: Su unità di manipolazione terminali lato passi piccoli, il quale ha capacità di realizzare uscite con lunghezza da 250 a 500 mm, integrazione di dispositivo di accorpamento fili terminali e nastratura degli stessi. Dispositivo, completo di controllo fine nastro. | | 01 | |
| 02 | Opzione 06, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A lato stazione avvolgimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento superiore</u> , composto da piano a sfere folli, per la movimentazione manuale facilitata degli utensili nel trasferimento da e per la slitta di trasferimento utensile tra le varie stazioni di processo del centro di avvolgimento. Magazzino allestito per permettere stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto. | | 01 | |
| 02 | Opzione 07, per centro avvolgimento flessibile Fasp modello CASR3F-SP-30-45: A per parte anteriore stazione inserimento, in opzione, viene realizzato il magazzino porta <u>utensili inserimento inferiore</u> . Il magazzino, viene allestito per permettere lo stoccaggio di no. 06 utensili, sprovvisti di piatto supporto bobine. | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Descrizione proposta economica: | Costo Unitario | Q.tà. | Costo Totale |
|------|--|----------------|-------|--------------|
| 03 | <p>Fornitura macchina espansione in cava e sfioritura testate avvolgimenti statori, Fasp modello FEVA1F-SP-30-45.</p> <p>Macchina realizzata per i processi di espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, durante la fase di inserimento della prima fase e della seconda fase, mentre realizza il processo di sfioritura, nella fase di processo dopo l'inserimento della terza fase o del secondo strato avvolgimenti.</p> <p>Macchina realizzata nella configurazione come sotto descritto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macchina espansione e sfioritura semplice delle testate statori, realizzata da struttura elettrosaldata, con tecnologie per il cambio rapido utensili secondo standard Fasp. 2. Macchina composta da basamento in acciaio elettrosaldato, dove trovano alloggio le unità di espansione e sfioritura delle testate e in cava degli statori in processo, la tavola | | 01 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|--|----|
| | <p>rotante cambio attrezzi rapido (in opzione) ed il supporto statore, alloggiato su slitta di svincolo orizzontale, per carico scarico statori a mezzo dispositivi esterni.</p> <p>3. Unità inferiore realizzata su asse verticale per processo di espansione avvolgimenti e sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di espansione a lame mobili (cono), realizzato predisposto per con supporto per cambio rapido attrezzo (fornito assieme alla attrezzatura MCE).</p> <p>4. Sulla unità di processo inferiore trova alloggio anche il gruppo comando lame mobili del cono espansione avvolgimenti in cava e sulle testate, mosso da motorizzazione a CNC e multi funzione, con attacco rapido tra utensile e movimento asse.</p> <p>5. Unità superiore di sfioritura testata lato opposto cavi, realizzata su asse verticale per processo di sfioritura, mossa da motorizzazione a controllo numerico, dove viene alloggiato l'utensile di sfioritura (contro-cono), realizzato con supporto cambio rapido.</p> <p>6. Macchina basicamente realizzata per il processo di espansione, composto da a tre effetti gestiti da assi elettrici a controllo numerico, per gestire il processo di espansione avvolgimenti testate e per la sfioritura, in modo automatico. Macchina fornita completa diversi cicli di formatura facilmente selezionabili, per processo espansione prima e dopo ogni inserimento e per processo sfioritura, il tutto in modalità differenziata.</p> <p>7. Integrata nella fornitura base, viene integrato:</p> <p>7.1. Opzione, regolazione cambio altezza pacco statore a comando CNC con quote memorizzate nella ricetta di lavoro.</p> <p>7.2. Opzione, macchina equipaggiata con interfaccia Siemens Profinet per permettere dialogo con dispositivo robotizzato per carico – scarico.</p> <p>8. Impianto elettrico costruito con componentistica di primaria qualità quale Siemens, con connessione interna tra PLC, HMI con network Profinet.</p> <p>9. La macchina viene fornita completamente aperta, per facilitare il cambio utensile e l'ispezione durante il suo processo. Per i movimenti manuali e l'automatico in presenza dell'operatore, viene previsto un comando di sicurezza "uomo morto".</p> <p>10. Macchina con comandi per permettere di eseguire il set up, la movimentazione manuale, il ciclo automatico e la diagnostica di funzionamento.</p> <p>11. A corredo della macchina vengono forniti:</p> <p>11.1. Comandi macchina per operatore in lingua Italiana.</p> <p>11.2. Manuale d'uso in lingua Italiana.</p> <p>11.3. Documentazione tecnica, schemi elettrici e schemi pneumatici in lingua Italiana.</p> <p>11.4. Certificazione CE in lingua Italiana.</p> | | | |
| 03 | <p>Opzione 01, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45: integrazione dispositivo a tavola rotante a doppio posaggio, per il cambio utensile dedicato che ne permette il cambio in modo facile e sicuro, permettendo poi lo scambio attraverso la tavola rotante, la quale ha una barriera protettiva contro accessi nell'area della macchina stessa con la tavola in una delle due posizioni.</p> | | | 01 |
| 03 | <p>Opzione 02 e 03, per macchina espansione avvolgimenti, modello FEVA1F-SP-30-45: integrazione su supporto statore su expander, di no. 03 comandi a mezzo cilindri pneumatici compattazione testate lato uscita cavi, da eseguirsi in fase di pre-formatura dopo inserimento terza fase. I dispositivi di movimentazione, sono realizzati con il sistema di cambio rapido tecnologia standard FASP.</p> | | | 01 |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

E) **Quotazione economica per attrezzamento e messa a punto processo macchine Fasp:**

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 01 Taglia IEC 180/2P trifase: | Costo unitario | Q.tà | Costo totale |
|-----------------------------------|--|----------------|------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 01: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 disco supporto avvolgimenti, installato in una bussola comune a tutti gli utensili relativi al presente progetto. 3. No. 01 utensile inserimento inferiore. 4. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 5. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 6. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 7. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 8. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura. Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 01: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no. 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 01. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina expander e preformatura statore tipo 01: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina expander e preformatura statore tipo 01: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 02 Taglia IEC 180/4P trifase: | Costo unitario | Q.tà | Costo totale |
|-----------------------------------|---|----------------|------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 02: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 02: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 02: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 02: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/8-10, per no. 04 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 02. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 02: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 02: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 02: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 03 Taglia IEC 250/2P trifase: | Costo unitario | Q.tà | Costo totale |
|-----------------------------------|---|----------------|------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 03: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 03: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/14-16-18, per no 02 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 03: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 03: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 1. | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 04 Taglia IEC 250/4P trifase: | Costo unitario | Q.tà | Costo totale |
|-----------------------------------|---|----------------|------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 04: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 04: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico. 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 04: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C.a | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 04: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, realizzato in tre inserimenti, con passo 1/10-12, per no. 04 gruppi di bobine per Fasp a inserimento di singola bobina in cava. 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 2. | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 04. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 04: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 04: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 04: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). Nota: costo ribassato per recupero parte attività realizzate su attrezzamento tool 2. | | 01 | |
| Costo totale applicazione: | | Euro | | |

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 05 Taglia IEC 280/2P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 05: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico (tecnologia per inserimento misto). 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Configurazione speciale con passi 1/15-17-19-21. 8. Processo inserimento misto, con parte cave vuote, parte cave mezze e parte cave piene per ogni inserimento. Nota: questa configurazione richiede connessione ponti tra i due gruppi bobine. 9. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura. Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da, no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 05: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con <u>sistema semi embricato</u> (no. 02 gruppi di bobine sfasate di no. 04 cave a passo 1/15-17-19-21 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto x stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 05. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 1. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 2. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 3. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 4. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 5. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 05: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 05: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 05: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |

| | | |
|-----------------------------------|-------------|--|
| Costo totale applicazione: | Euro | |
|-----------------------------------|-------------|--|

| Pos. | Proposta economica attrezzamento per statore tipo 06 Taglia IEC 280/4P trifase: | Costo unitario | Q. tà | Costo totale |
|--------|--|----------------|-------|--------------|
| 01 | Fornitura attrezzamento isolatrice fondo cava statore tipo 06: Attrezzamento macchina configurato come sotto descritto: 1. Gruppo formatore, matrice, asta inserimento isolanti fondo cava e guida carta isolante. 2. Dispositivo blocco isolante per formatura colletto. 3. Supporto statore su index e piano appoggio statore. 4. Sviluppo processo isolamento fondo cava con la realizzazione programmi di isolamento fondo cava e la messa a punto processo, per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 02A | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 06: Fornitura attrezzatura per avvolgimento statore composta da: 1. No. 01 naso inserimento superiore. 2. No. 01 utensile inserimento inferiore. 3. No. 01 kit tegolatura con sistema cambio rapido. 4. No. 01 flangia bloccaggio a due settori. 5. No. 01 tampone centratore, completo di sistema aggancio rapido a baionetta e sgancio da comando esterno elettropneumatico (tecnologia per inserimento misto). 6. No. 01 kit sagome avvolgimento ed espulsione bobine per stazione avvolgimento Fasp a sagome rotanti, realizzata secondo standard Fasp. 7. Configurazione speciale con passi 1/15-17-19-21. 8. Processo inserimento misto, con parte cave vuote, parte cave mezze e parte cave piene per ogni inserimento. Nota: questa configurazione richiede connessione ponti tra i due gruppi bobine. 9. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura. Fornitura diretta | | 01 | |
| 02B | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 06: Fornitura parte di attrezzatura e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da no. 01 dispositivo di protezione colletti isolanti fondo cava a comando pneumatico, da integrare sul movimento bloccaggio statore, realizzato per inserimento in tre step (Fase - Fase). | | 01 | |
| 02C | Fornitura per centro avvolgimento flessibile statore tipo 06: Fornitura parte di attrezzatura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo al centro di avvolgimento composta da: 1. Sviluppo processo avvolgimento, con processo di avvolgimento di ogni gruppo di bobine con sistema semi embricato (no. 02 gruppi di bobine sfasate di no. 03 cave a passo 1/11-13-15 per ogni parte di fase), per realizzazione processo avvolgimento a doppio strato (doppia bobina in cava), a tre inserimenti con tecnologia mista (cave vuote, cave piene e cave intermedie per ogni step di inserimento). 2. No. 01 posaggio statore per inserimento in tre step (Fase - Fase). 3. Realizzazione programma di avvolgimento, tegolatura e inserimento in tre step per macchina Fasp e la messa a punto assieme al processo di espansione e sfioritura. 4. Processo realizzato per no. 02 codici prodotto x stessa taglia (più piccolo e più grande). | | 01 | |
| 03A | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 06. Fornitura attrezzatura completa per statore composta da: 6. No. 01 utensile espansione a lame mobili (cono) realizzato per inserimento in tre step. 7. No. 01 utensile sfioritura (contro cono), realizzato per inserimento in tre step. 8. No. 01 supporto statore realizzato per carico scarico statori inseriti in tre step. 9. No. 01 maschera di alloggiamento utensili, realizzata per cambio rapido utensili. 10. Eventuali altri accessori minori a corredo della attrezzatura Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP1 | Opzione 1A, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 06: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03 OP2 | Opzione 1B, per attrezzamento macchina espander e preformatura statore tipo 06: Integrazione alla attrezzatura base di attrezzatura a pettini di supporto colletti fondo cava statore con dispositivo a pettini, lato opposto cavi. Fornitura diretta | | 01 | |
| 03B | Fornitura per macchina espander e preformatura statore tipo 06: Fornitura, attività di sviluppo progetto attrezzamento e messa a punto processo relativo alla macchina di espansione e sfioritura composta da sviluppo processo espansione e sfioritura, con realizzazione programma processo realizzato in tre distinti processi per lo | | 01 | |

| | | | |
|--|-------------|--|--|
| stesso tipo di statore e la messa a punto assieme al processo di avvolgimento, realizzato per no. 02 codici prodotto della stessa taglia (più piccolo e più grande). | | | |
| Costo totale applicazione: | Euro | | |

F) **Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori:**

| Pos. | Descrizione proposta economica servizi integrativi: | Costo unitario | Q.tà. | Costo totale |
|------|---|----------------|-------|--------------|
| A1 | Fornitura del dispositivo di teleassistenza Fasp per il supporto dalla sede di Fasp direttamente al centro di lavoro del cliente. Il servizio di supporto da parte di tecnici Fasp per assistenza tecnica e il supporto di operatori in caso di necessità durante giorni lavorativi è compreso nel periodo di garanzia delle macchine. Nota: il cliente deve provvedere ad una corretta connessione ADSL come da specifiche Fasp. | | 01 | |
| A2 | Supporto annuale Fasp per assistenza tecnica via "tele-service", dopo il periodo di garanzia, incluse 24 ore di teleassistenza tecnica durante giorni lavorativi. | | 00 | |
| C1 | Imballo per macchine e attrezzature per la spedizione via gomma diretto, per le seguenti macchine: 1. Isolatrice fondo cava. 2. Centro avvolgimento e inserimento flessibile. 3. Macchina espander e di pre-formatura. 4. Attrezzamenti Fasp vari. | | 01 | |
| C2 | Assicurazione per l'intero valore delle macchine e attrezzature, spedizione dei beni da Fasp alla sede del cliente, basata sull'International INCOTERM 2010 @, con modalità "EXW". | | 00 | |
| D1 | Test Preliminare Accettazione (PAT) presso sede Fasp per: 1. PAT totale Isolatrice fondo cava e attrezzature per statori tipo 01-02-03-04-05-06. 2. PAT per il centro di avvolgimento e per la macchina espander per lo statore tipo 4 solamente, con la Produzione di no. 06 - 07 statori del tipo 04, suddivisi come sotto descritto: a. No. 03 statori per altezza pacco più piccola. b. No. 03 statori per la altezza pacco più grande. 3. Accettazione PAT per quanto sopra descritto, che permette il processo di consegna. Note: 1. Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte FASP, no. 01 operatore parte Saer ed il gestore del progetto per parte Saer, per circa (due) no. 02 giorni lavorativi. 2. Sarà fondamentale per il buon esito dell'installazione che venga realizzato il collaudo presso sede Fasp, con lo stesso personale che sarà impiegato per il collaudo finale c/o sede del Cliente. | | 01 | |
| E1 | Installazione Macchine Presso Cliente (Saer) (IMPC): 1. Posizionamento macchine e messa in servizio come status in Fasp. 2. Test preliminari Fasp in bianco. 3. Messa in servizio dialogo tra macchine Fasp ed Automazione Note: 1. Si prevede la presenza di no. 02 tecnici per parte Fasp (meccanico ed elettrico / software), per circa no. 10 giorni lavorativi. 2. Si prevede la presenza di no. 01 tecnico per parte Fasp (software), per circa no. 05 giorni lavorativi, da organizzarsi assieme allo staff tecnico | | 01 | |
| E2 | Test di Accettazione Finale impianto (incluso processo robotizzato) (FAT), da realizzarsi quando la automazione di processo sarà completata, consistente in: 1. Test preliminari per la ottimizzazione dei processi. 2. Test accettazione macchine nel complessivo, incluse nell'automazione di processo robotizzato realizzato da parte Elettro2. 2.1. Test 1, da realizzarsi in no. 10 statori circa per tipo 04. 2.1.1. No. 05 statori per altezza pacco più piccola. 2.1.2. No. 05 statori per la altezza pacco più grande. Note: 1. Per ogni sessione di test, si prevede la presenza di: 1.1. No. 01 tecnico per parte FASP. 2. Attività prevista da parte Fasp, per ogni taglia statore da testare, in no. 01 - 02 giorni lavorativi, per un totale di no. 05 giorni lavorativi, da distribuirsi tra le varie sessioni di test. | | 01 | |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|-------------|--|--|----|
| E3 | Formazione tecnici su: 1. Utilizzo delle tre macchine nella forma stand alone. 2. Cambio attrezzatura tra i tre modelli. 3. Programmazione per la realizzazione di ulteriori processi produttivi, relativi a nuovi statori da realizzare in futuro, con la realizzazione di un prodotto ex-novo e verifica del processo assieme al tecnico deputato alla gestione del progetto. Sono previsti circa no. 04 giorni lavorativi da parte di no 02 tecnici Fasp. | | | | 01 |
| E4 | Formazione tecnici su manutenzione delle tre macchine in fornitura da parte Fasp, per parte elettrica meccanica, per manutenzione ordinaria a vari livelli. Sono previsti circa no. 01 giorni lavorativi da parte di no. 02 tecnici Fasp. | | | | 01 |
| E5 | Formazione tecnici integrativa a vari livelli nel primo anno dopo la fornitura dell'impianto, per formazione su uso e programmazione degli impianti Fasp. Costo complessivo per no. 01 giorno lavorativo da parte di no. 01 tecnico Fasp. Nota: Sarà cura del responsabile di progetto da richiedere eventuali attività integrative al costo giornaliero qui descritto, le quali verranno fatturate in modalità di assistenza tecnica. | | | | 00 |
| E6 | Costi di trasferta da tariffario per installazione e collaudo presso sede cliente dell'attrezzatura di tipo 1 sulle macchine Fasp. Il costo si intende per no.05 giorni lavorativi da parte di no.2 tecnici Fasp | | | | 01 |
| E7 | Costi di trasferta da tariffario per installazione e collaudo presso sede cliente dell'attrezzatura di tipo 2 sulle macchine Fasp. Il costo si intende per no.05 giorni lavorativi da parte di no.2 tecnici Fasp | | | | 01 |
| E8 | Costi di trasferta da tariffario per installazione e collaudo presso sede cliente dell'attrezzatura di tipo 3 sulle macchine Fasp. Il costo si intende per no.05 giorni lavorativi da parte di no.2 tecnici Fasp | | | | 01 |
| E9 | Costi di trasferta da tariffario per installazione e collaudo presso sede cliente dell'attrezzatura di tipo 5 sulle macchine Fasp. Il costo si intende per no.05 giorni lavorativi da parte di no.2 tecnici Fasp | | | | 01 |
| E10 | Costi di trasferta da tariffario per installazione e collaudo presso sede cliente dell'attrezzatura di tipo 6 sulle macchine Fasp. Il costo si intende per no.05 giorni lavorativi da parte di no.2 tecnici Fasp | | | | 01 |
| F1 | Fornitura di garanzia bancaria per i pagamenti degli acconti versati. Le garanzie bancarie, sono da considerarsi decadute alla accettazione del test PAT presso sede Fasp. Pagamenti acconti come descritto nel GANTT di fornitura impianti Fasp allegato alla presente offerta. Costi, inerenti alla gestione della pratica, interessi bancari e costi bancari diretti. Vedi tabella allegata: " Costi garanzie bancarie acconti ". | | | | 01 |
| Costo Totale della fornitura: | | Euro | | | |

G) **Riepilogo stato progetto:**

1. **Quotazione economica originale:**

Costo fornitura fissato con cliente, di cui l'ordine presente in FASP.

Totale fornitura concordata: _____

2. **Quotazione economica integrazioni:**



FASP S.R.L.
Via Chemello, 22 - 36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy
Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
info@faspautomazioni.com

Your future starts here

P.Iva - C.F. - R.Imp. N. 04093360248
REA n. VI-378354
Cap. Soc. Euro 100.000,00=
www.faspautomazioni.com

Costo per la integrazione all'ordine fissato tra FASP e cliente, per la fornitura di attrezzamenti aggiuntivi descritti al capitolo E) della presente offerta, per statori tipo 2, 4, 5, incluso dei costi per l'attività da realizzarsi presso cliente, per le attrezzature tipo 1, 2, 3, 5, e 6, mentre la attrezzatura tipo 4, verrà fornita assieme alle macchine.

Totale fornitura integrazione concordata: _____

3. Modalità di pagamento della integrazione:

Il costo della integrazione concordata, è richiesto da parte del cliente di essere integrata nel leasing in preparazione, per cui essa verrà pagata nella seguente modalità:

1. Per il 70% della fornitura integrazione nel pagamento del PAT, assieme al 10% della fornitura originale.
2. Per il 30% della fornitura integrazione nel pagamento del FAT, assieme al 10% della fornitura originale.

4. Pagamento del 30 % della fornitura a seguito del test PAT e spedizione macchine presso cliente:

È concordato che il pagamento dello step connesso al test PAT, che corrisponde al 30% della fornitura suddiviso in due step (10 % + 20%), esso viene eseguito da parte del cliente o da parte del leasing, senza alcuna copertura di garanzie bancarie.

Altresì, a fronte del documento di accettazione del test PAT in FASP, della presentazione del documento di spedizione che certifica che le macchine sono state spedite e contestualmente la presenza delle macchine presso cliente, viene accordato di realizzare il pagamento degli step di fornitura sopra citati a mezzo bonifico bancario.

Montecchio Maggiore (VI)
li 14/06/2018 09:10:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

H) Procedura della fornitura:

1. **Sviluppo progetto:**

- 1.1. Sviluppo progetto in base ai disegni tecnici, fogli di calcolo e campioni di materiale forniti dal cliente, fra cui statori da utilizzare come riferimento per il collaudo in sede Fasp.
- 1.2. Confermato l'ordine, se ciò è richiesto per la natura del progetto, sarà organizzato un incontro presso il cliente per ultimare la definizione del processo tecnico e per trasferire eventuali ulteriori informazioni tecniche che possano contribuire all'esito positivo della fornitura da parte di Fasp.

2. **Componenti per sviluppo progetto, set up macchine e collaudo per consegna:**

- 2.1. Il cliente invierà a Fasp il materiale necessario ai nostri test interni e al collaudo secondo la modalità di spedizione DDP ("Inconterms" 2010).

3. **Sito di produzione della macchina:**

- 3.1. Costruzione macchinario presso sede Fasp o presso sedi partner.

4. **Colorazione macchina:**

- 4.1. Colorazione macchina come da standard Fasp, Grigio RAL 7035.
- 4.2. Colorazione parti mobili macchina come da standard Fasp, Arancio RAL 2004.
- 4.3. Colorazione protezioni di sicurezza area robot come da standard Fasp, Nero RAL 9005.

5. **Protezioni di sicurezza:**

- 5.1. Macchina dotata di tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dal Certificato CE e dagli standard di sicurezza.

6. **Lingua manualistica, documentazione, comandi e dispositivi di automazione correlati alla macchina:**

- 6.1. Per quanto concerne la comunicazione commerciale e tecnica per la definizione del progetto della linea di avvolgimento, per il test di collaudo, l'installazione e l'addestramento la lingua ufficiale sarà l'italiano - inglese, in modo da evitare ogni sorta di incomprensione tra il fornitore ed il cliente.
- 6.2. La lingua di documentazione tecnica quale specifiche software e informazioni operative specifiche per i tecnici sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.3. La documentazione relativa alla Certificazione "CE" è in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.4. I messaggi a pannello, delle pulsantiere e delle targhe delle macchine sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.
- 6.5. Il manuale d'utilizzo e i messaggi d'utilizzo per l'operatore sono in italiano e, se richiesto dal cliente, nella lingua del sito d'installazione finale delle macchine.

7. **Riferimenti per le prove di collaudo:**

- 7.1. Produzione della quantità di componenti conformemente alle specifiche (disegni e campioni) forniti dal cliente.

8. **Procedura del test di collaudo:**

- 8.1. **Test di preliminari da parte Fasp e MCE**, per messa a punto macchine ed attrezzi, da eseguirsi presso sede Fasp, volto alla produzione di circa **no. 10 statori per ogni misura prevista**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente, o richiedente validazione.
- 8.2. **Test di accettazione preliminare macchine stand alone (PAT)**, volto alla produzione di un **lotto di no. 06-07 statori per tipologia (vedi Capitoli F) e G)**, che rispetti le caratteristiche dei campioni precedentemente forniti dal cliente e i campioni realizzati da Fasp nel primo step di collaudo.
- 8.3. Il collaudo per consegna impianto, è da eseguirsi presso sede Fasp, con l'ausilio del materiale per i test pervenuto in Fasp 40 giorni circa prima della data concordata per il collaudo.
- 8.4. **Test di accettazione finale (FAT)**, presso il cliente, verrà eseguito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal responsabile tecnico autorizzato dal cliente a condurre i controlli del caso e firmare il rapporto tecnico di accettazione. Si eseguiranno (**vedi capitolo F) e G)**, per la tipologia concordata precedentemente.

9. **Imballaggio merci:**

- 9.1. La merce verrà imballata secondo il tipo di trasporto concordato tra le parti. Per le spedizioni via mare, tramite spedizionieri internazionali e nel caso fosse necessario un imballaggio speciale verrà formulata un'offerta a parte.

10. **Trasporto:**

- 10.1. A carico del cliente salvo espliciti accordi tra il cliente ed il fornitore.
- 10.2. Nel caso in cui il cliente richieda al fornitore di occuparsi del trasporto presso la sua sede, sarà nostra cura formulare un'offerta a parte.

11. **Installazione macchina presso sito del Cliente:**

- 11.1. Lo scarico delle macchine dai container e/o da mezzi di trasporto su gomma ed il posizionamento delle macchine presso il sito produttivo del cliente devono essere gestiti da un tecnico Fasp incaricato dell'installazione delle macchine.
- 11.2. In cliente è tenuto a supportare l'attività di posizionamento ed installazione della macchina sia fornendo manodopera che strumenti di lavoro (quali ad esempio muletti ed altre apparecchiature) funzionali allo scopo.

12. **Avviamento macchine e impianto:**

- 12.1. L'avviamento delle macchine, deve essere gestito dal tecnico Fasp responsabile del progetto e dal tecnico del cliente incaricato del progetto da parte del cliente, con i costi indicati nella sezione dedicata capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**".

13. **Procedura di addestramento del personale del Cliente:**

- 13.1. Di norma da eseguirsi presso sede Fasp se non richiesto diversamente dal cliente.

14. **Temperatura di esercizio degli impianti:**

- 14.1. Gli impianti proposti sono predisposti per una temperatura di esercizio all'interno dello stabilimento del cliente che va da +5°C a +40°C. Per temperature inferiori o superiori a tale range è necessario comunicare tempestivamente in fase d'offerta a Fasp, la quale procederà ad una valutazione tecnica e predisporrà una offerta commerciale dedicata per i dispositivi da integrare.

I) **La presente offerta non include:**

1. Quanto non espressamente menzionato nella presente offerta.

J) **Condizioni commerciali standard Fasp di fornitura:**

1. **Validità Offerta:**

- 1.1. 30 gg dall'emissione della presente offerta.

2. **Tempi tecnici di realizzazione impianti e consegna:**

- 2.1. Il tempo di consegna come da allegato "**GANTT giugno 2018**" con ricezione ordine entro maggio 2017.

3. **Resa merce:**

- 3.1. "Ex Works" presso sede Fasp (secondo Incoterms 2010 ®) se non diversamente concordato.

4. **Trasporto merce:**

- 4.1. Previsto a carico dell'acquirente se non definito al capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" della presente offerta.

5. **Assicurazione:**

- 5.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda che la merce venga assicurata per il proprio valore per il processo di trasporto, i documenti relativi all'assicurazione devono essere preventivamente inviati a Fasp prima del ritiro della merce. I costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Quotazione economica per la fornitura di servizi accessori**" dedicato ai servizi.

6. **Installazione:**

- 6.1. Esclusa dalla presente offerta. Qualora il cliente richieda il servizio di installazione, i costi relativi a tale attività verranno calcolati nell'apposito capitolo "**Procedura della fornitura**" dedicato ai servizi.

7. **Valore complessivo della fornitura concordata:**

- 7.1. Costo totale fornitura macchine: _____ Euro _____

8. **Pagamento:**

9. **Garanzia difettosità:**

- 9.1. La merce fornita dalla Fasp, viene garantita a norma di legge per un periodo **massimo di 12 + 6 mesi** dalla spedizione della merce da Fasp al Cliente nella sede di utilizzo.

In caso di difettosità, la FASP provvederà alla spedizione del pezzo di ricambio in garanzia; il cliente potrà così sostituire in autonomia il pezzo difettoso con il ricambio inviato da Fasp, qualora di semplice attuazione.

In caso di riparazioni complesse in garanzia, la FASP provvederà alla esecuzione della riparazione con proprio personale o partners accreditati.

La garanzia decade nel caso di impiego difforme da quanto previsto nel manuale d'uso per l'utilizzo e la manutenzione fornita unitamente ai macchinari / linea.

La garanzia decade altresì nel caso di interventi e modifiche effettuate dal cliente o da altro personale non espressamente autorizzato da Fasp.

10. **Elementi non coperti da garanzia:**

- 10.1. Parti normalmente usurabili.
10.2. Inoltre, durante il periodo di copertura della garanzia, i costi relativi a eventuale spedizione de componenti e allo spostamento di tecnici Fasp dalla sede del cliente in caso richiesto, non sono inclusi.

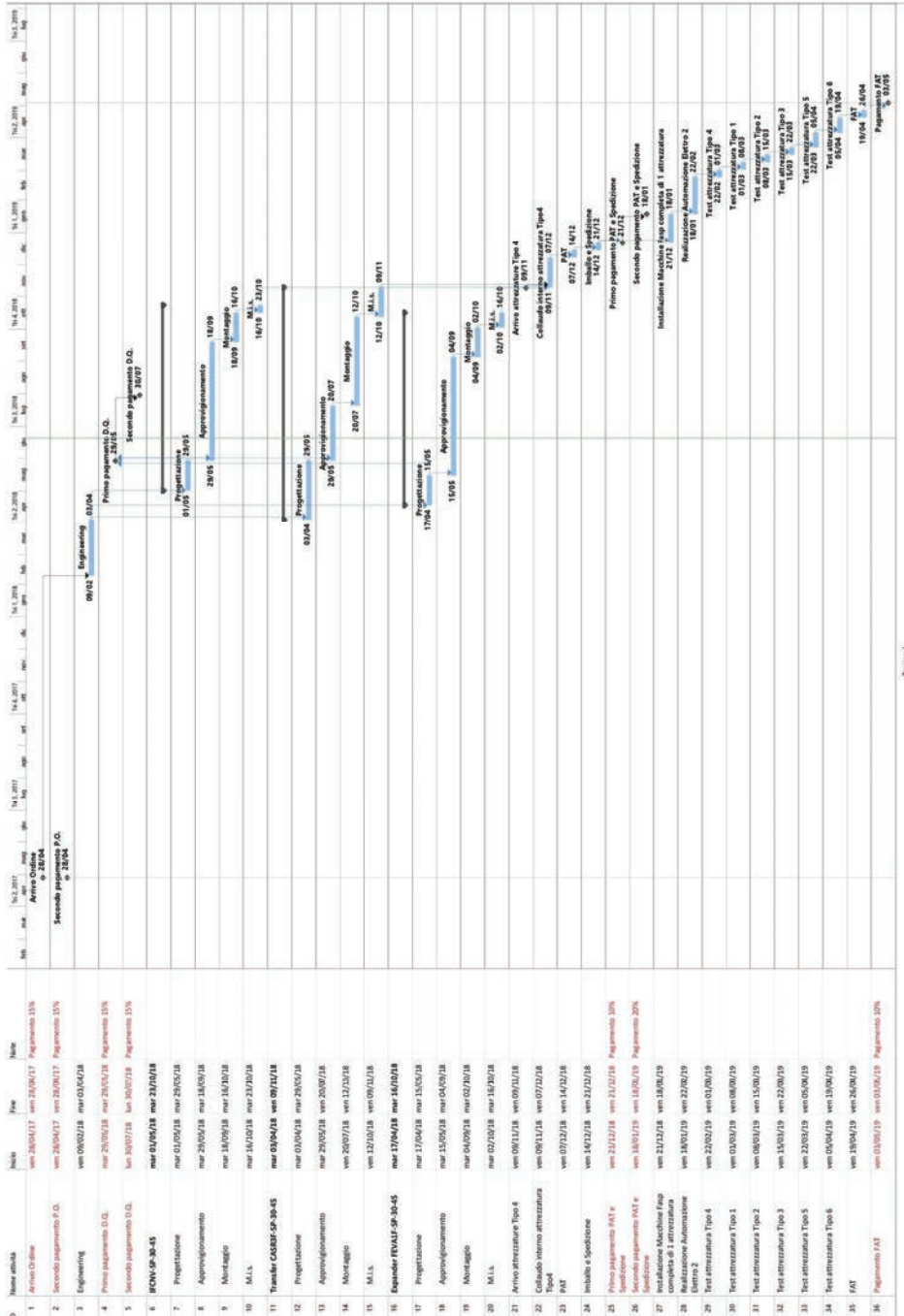
Montebelluna (VI)
il 14/06/2018 09:10:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti

⌘ **GANTT aggiornato al 14 giugno 2018:**



Montecchio Maggiore (VI)
il 14/06/2018 09:10:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

Per conto acquirente
Responsabile Acquisti



FASP S.R.L.
Via Chemello, 22 - 36075 Montecchio Maggiore (VI) - Italy
Tel. +39 0444 499039 - Fax +39 0444 499048
info@faspautomazioni.com

Your future starts here

P.Iva - C.F. - R.Imp. N. 04093360248
REA n. VI-378354
Cap. Soc. Euro 100.000,00=
www.faspautomazioni.com

Allegato: dati anagrafici FASP s.r.l.

DATI ANAGRAFICI E FISCALI DI FASP s.r.l.:

Ragione Sociale: FASP s.r.l.
Sede Legale ed Amministrativa: Via Chemello, No. 22
Località: Montecchio Maggiore, CAP 36075
provincia: Vicenza
Telefono: +39 0444 499039
FAX: +39 0444 499048
Posta Elettronica Certificata: pec@fasp srl.faspautomazioni.com
Cod. Fiscale/P.IVA/Reg. Imprese: IT04093360248
Capitale Sociale: € 100.000.00=
REA: VI-378354

SITO WEB ED EMAIL PER COMUNICARE CON FASP s.r.l.:

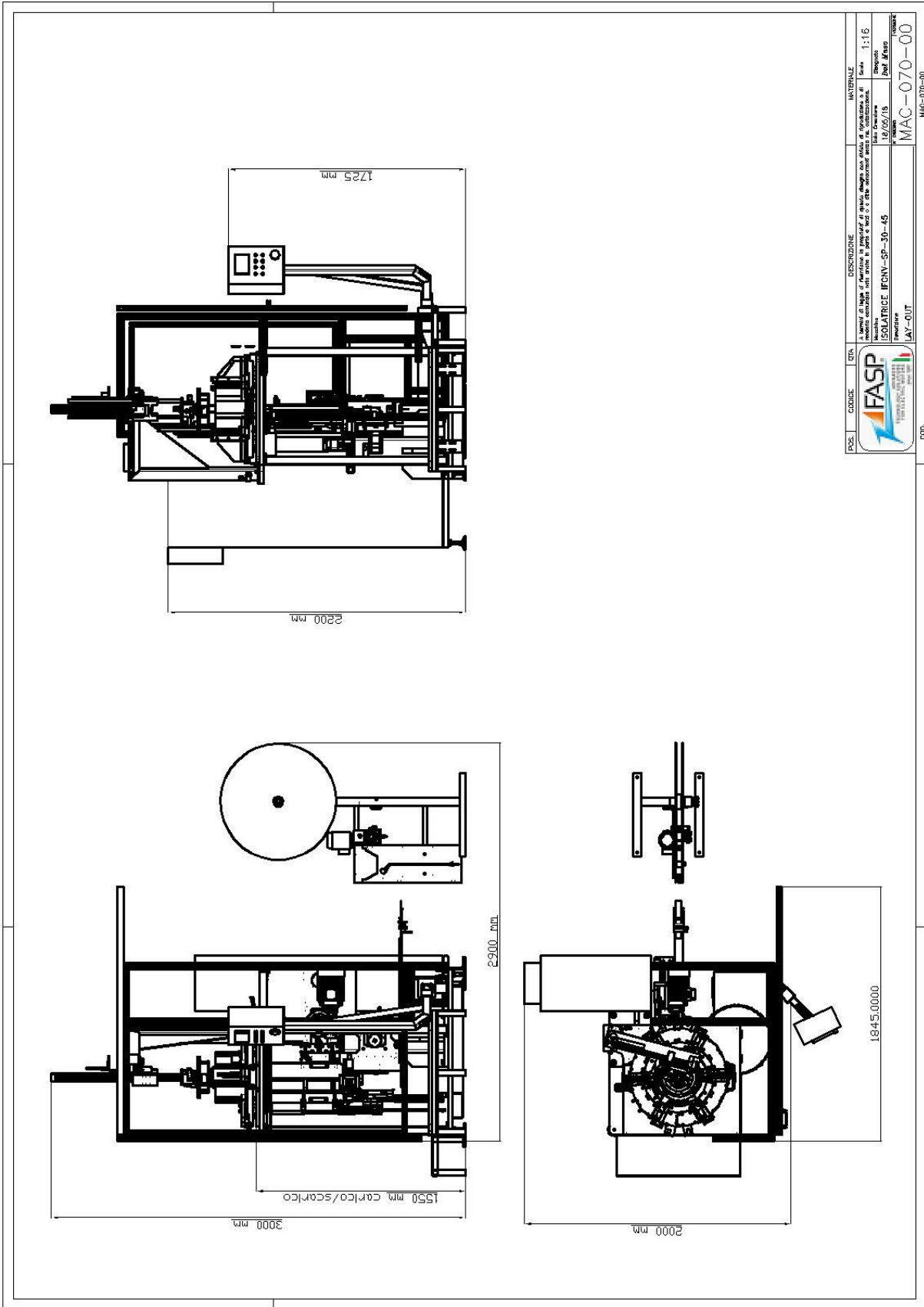
WEB: www.faspautomazioni.com
E-mail Generale: info@faspautomazioni.com
E-mail Service Assistenza Tecnica: service@faspautomazioni.com
E-mail Vendite: sales@faspautomazioni.com
E-mail Acquisti: acquisti@faspautomazioni.com
E-mail Amministrazione: folco.m@faspautomazioni.com
E-mail Contabilità: amministrazione@faspautomazioni.com

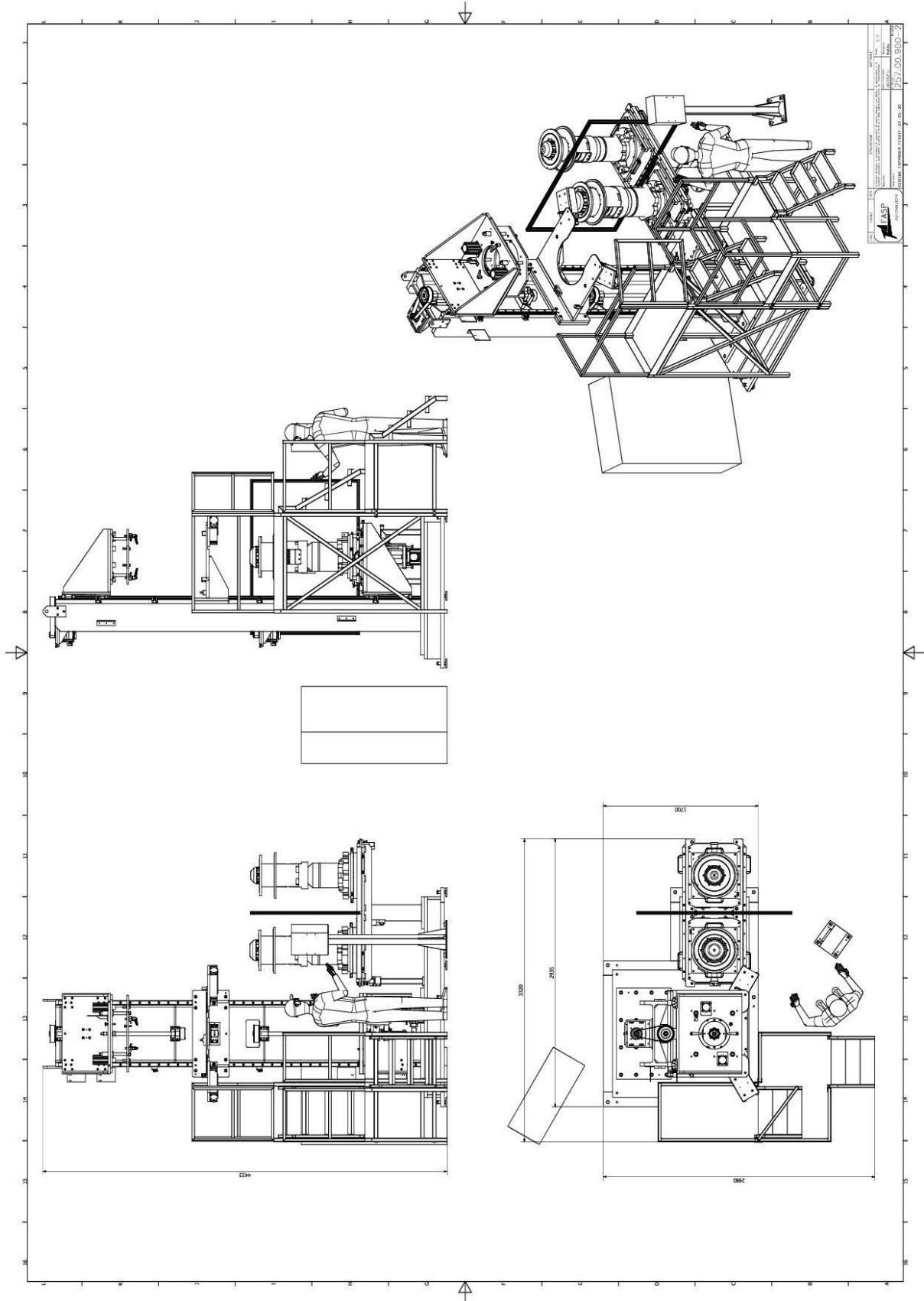
Montecchio Maggiore (VI)
il 14/06/2018 09:10:00

Per conto fornitore FASP s.r.l.
Presidente e Amministratore delegato

Folco Rinaldo

APPENDICE E





BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Brusa L., 2000. *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Giuffrè Editore

Cavalli S., 2008, slide *Il sistema di misurazione delle prestazioni aziendali*, Università degli Studi di Bergamo

De Toni A., Panizzolo R., Villa A., 2013, *Gestione della Produzione*, Iseidi, Torino

Eppinger D. Steven, Filippini R., Ulrich Karl T., 2007, *Progettazione e sviluppo prodotto*, McGraw-Hill

Fermi S., Cerrito R., Dalla Via S., 2015, Lean production per produzioni su commessa, *Logistica Management*, pp. 2-10

Galgano A., 2002, *Le tre rivoluzioni. Caccia agli sprechi: raddoppiare la produttività con la Lean Production*, Guerini e Associati, Milano

Macchion L., 2015, slide *Classificazione dei sistemi produttivi*, corso Organizzazione e Tecnologia dei Sistemi Produttivi e Logistici, anno accademico 2015/2016, Università di Padova

Napoli E., Tonchia S., 2009, *La guida del Sole 24Ore. Lean Management. La produzione snella: aumentare il valore, eliminare gli sprechi*, Gruppo il Sole24 Ore, Milano

Ohno, T., 1978, *Lo spirito Toyota: il modello giapponese della qualità totale*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

Oriani G., 2016, Produrre su commessa... in modo Lean, *Rivista del vetro*, pp. 32-35

Pelusi A., 2009, slide *Il controllo di gestione nelle imprese edili. Il controllo economico di commessa*

Riccioni M., 2010, Puntuali come i treni Giapponesi, *L'impresa*, N°5, pp. 59-61

Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R., Betts A., Vinelli A., Romano P., Danese P., 2013, *Gestione delle operations e dei processi*, Pearson

slide Lezione 5 *I processi produttivi e il layout degli impianti*, corso di Economia e gestione delle imprese e Marketing (modulo B), Università di Macerata

Volpato G., 2006, *Economia e gestione delle imprese*, Carocci

- Wakamatsu Y., 2011, *I 10 insegnamenti di Taiichi Ohno*, Franco Angeli
- Womack J., Jones D., 1997, *Lean Thinking: Come creare valore e bandire gli sprechi*, Guerini e associati
- Womack J., Jones D., 1990, *The Machine That Change the World*, Harper Perennial
- Ancora M., Vendola G., dispensa *Lean manufacturing - Principi e metodi dell'organizzazione snella*, www.auxosrl.it, consultato il 16/08/18
- FASP Srl, <http://www.faspautomazioni.com/faspautomazioni/eng/index.asp/>, 2013
- Gatto A., 2014, La sfida del Lean a commessa, art. n°5, <http://www.advanceschool.org/advance-business-network.aspx>,
- JMAC Europe, 2013, dispensa *Aziende a commessa: come raggiungere prestazioni eccellenti*, www.jmaceurope.com
- leanNOVATOR, dispensa *LEAN ORGANIZATION: Introduzione ai Principi e Metodi dell'Organizzazione Snella*, www.leannovator.com, consultato il 20/08/18
- Obeya Room, <https://www.makeitlean.it/lean-production-blog/obeya-room-comunicazione-efficace-nel-team>, , consultato il 02/10/18
- Setsuban Kanri, https://it.wikipedia.org/wiki/Setsuban_kanri consultato il 14/09/18
- Setsuban Kanri, <https://jmaceurope.com/metodologie/setsuban-kanri/>, consultato il 14/08/18
- Setsuban Kanri, <https://www.revolvy.com/page/Setsuban-Kanri>, consultato il 12/09/18
- Tecnica dei 5 Perché, <http://www.imlearning.it/five-whys/>, consultato il 23/08/18
- Visual planning, <https://jmaceurope.com/metodologie/visible-planning/>, consultato il 14/09/18