



**Cantiere 061**  
**Riduzione scarti linea Sarmas 1**

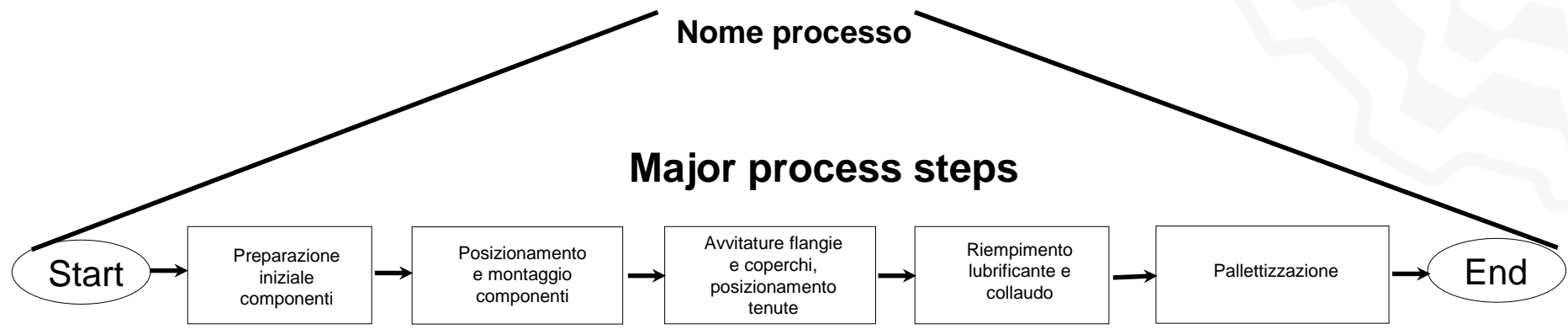
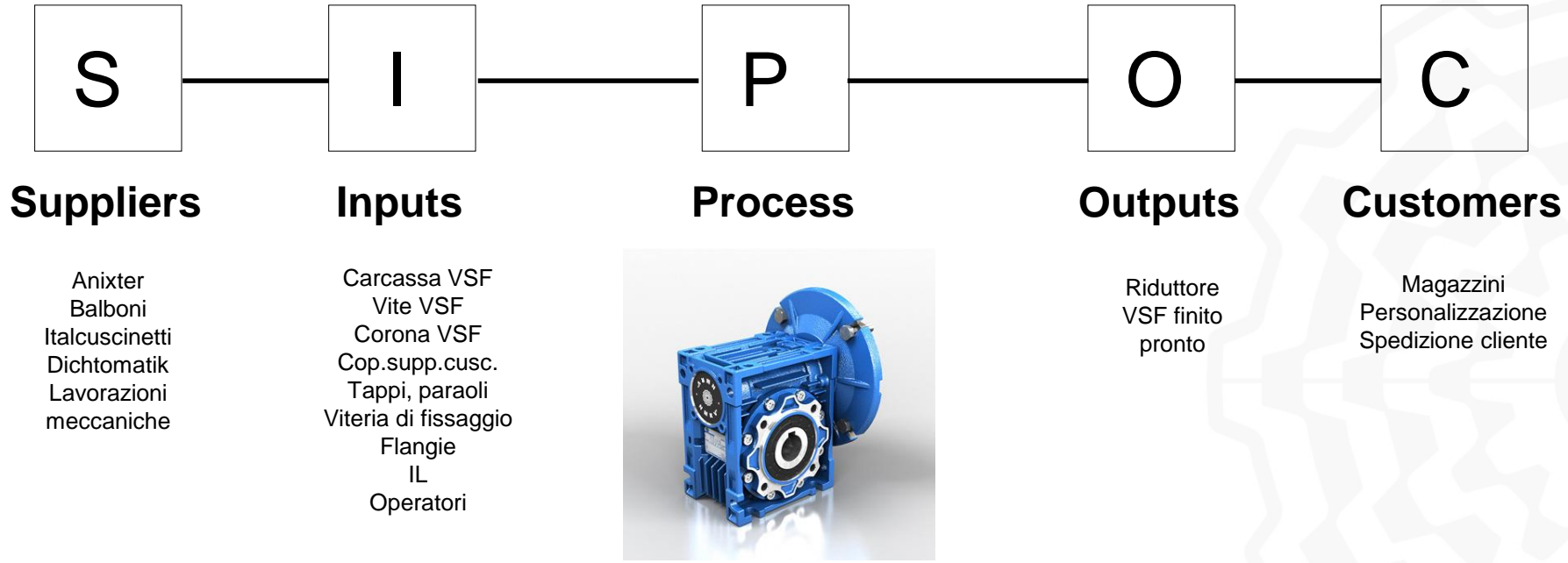


## Voice Of Customer (esterno)

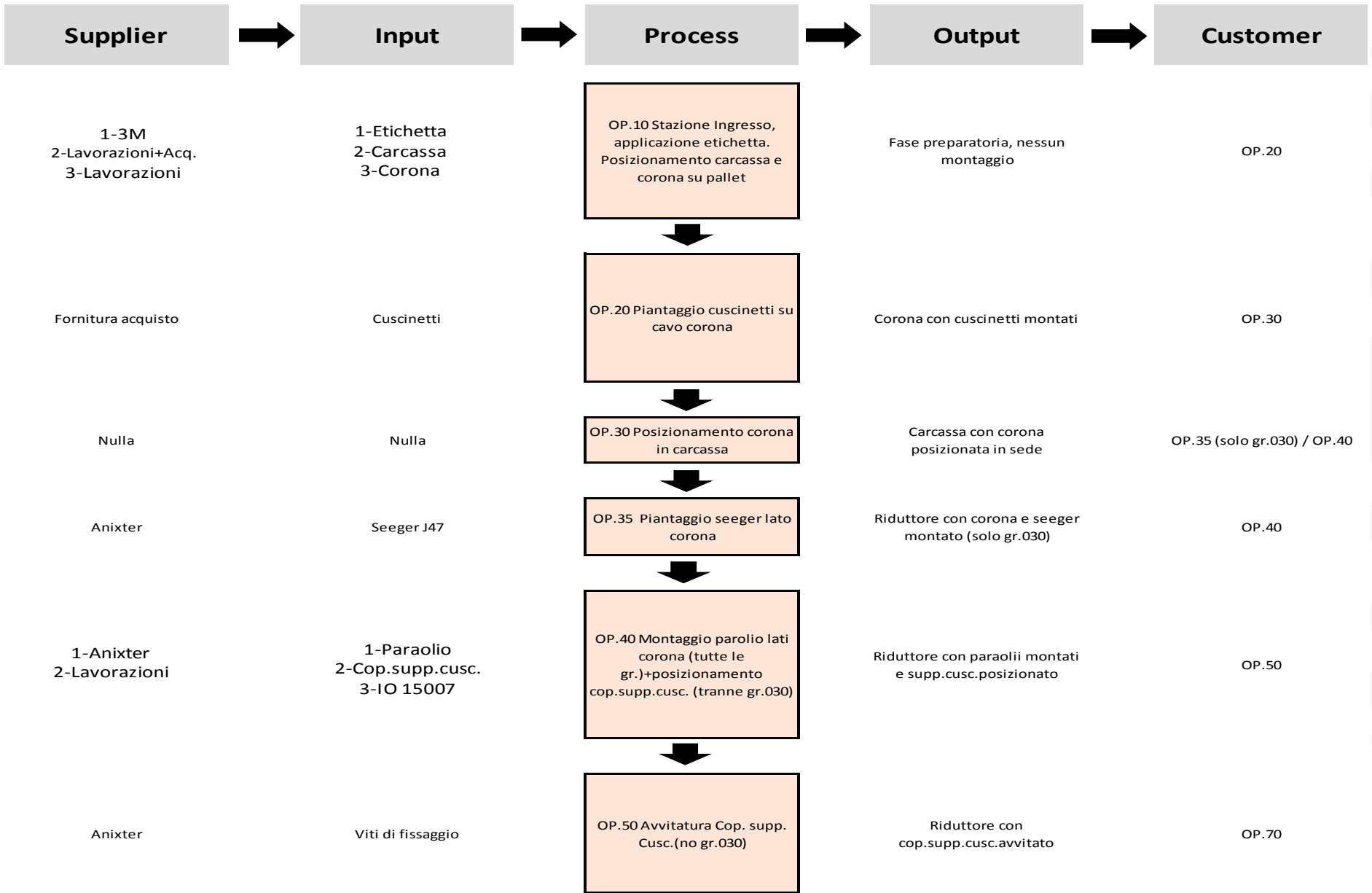
- Riduttori VSF con mancanza di componenti MUST BE
- 241 PPM resi da clienti

## Voice Of Customer (interno)

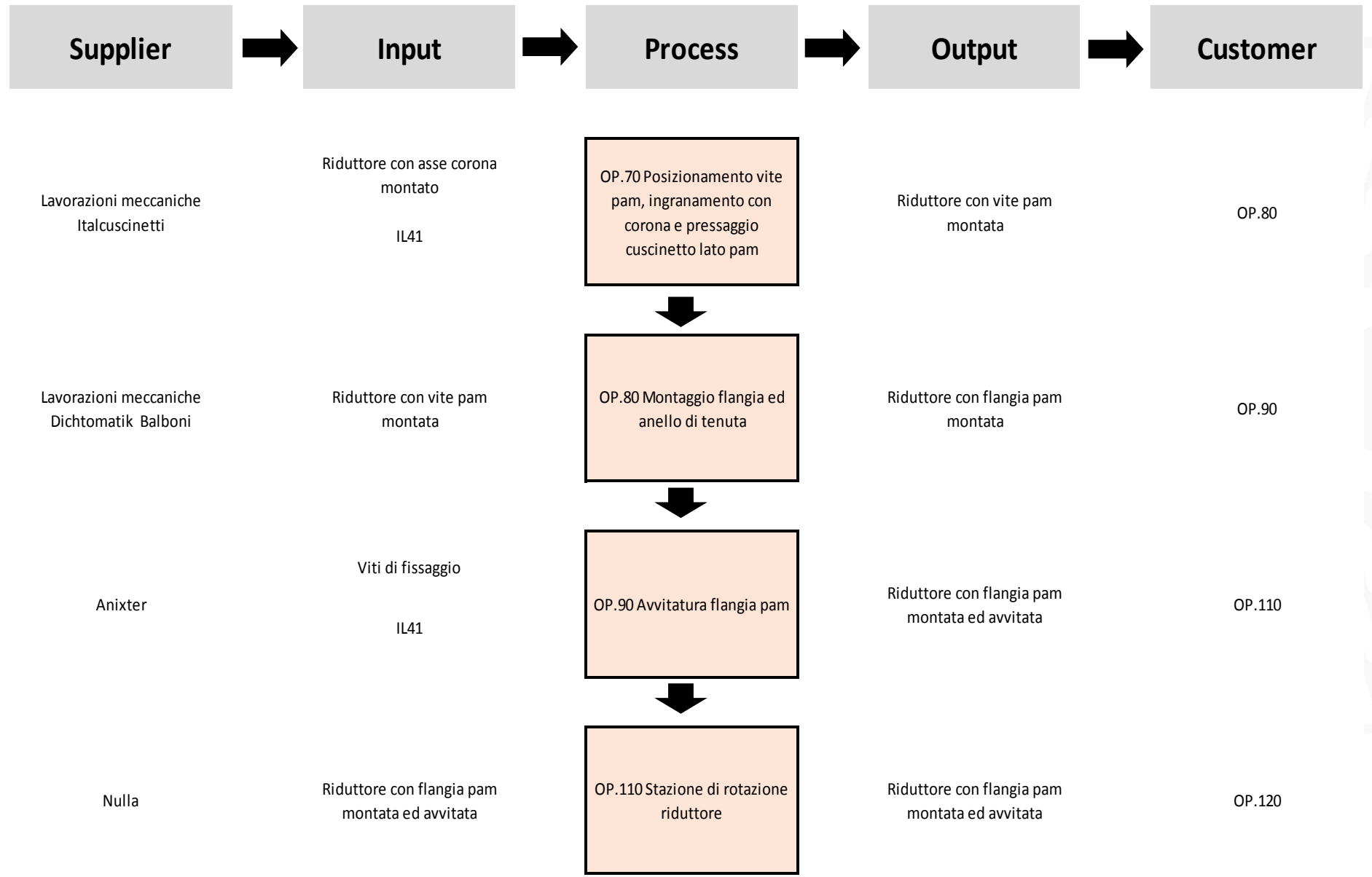
- 17% incidenza rilavorazioni pari a 170.000 PPM su tutte le grandezze
- Perdite per rilavorazioni 1195 h/uomo pari a COPQ 35K€ anno (per tutte le grandezze)



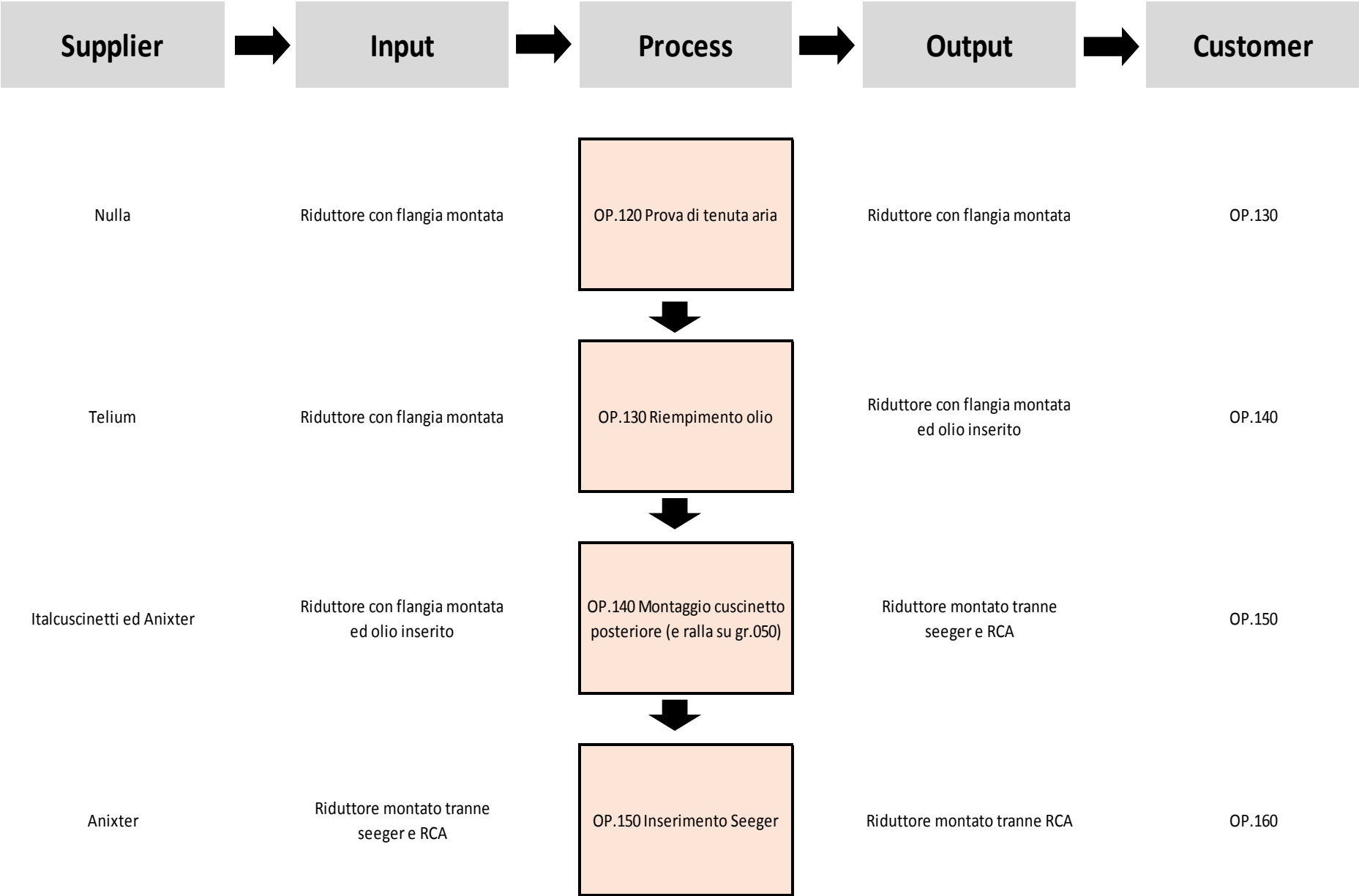
# DEFINE – SIPOC (estratto)



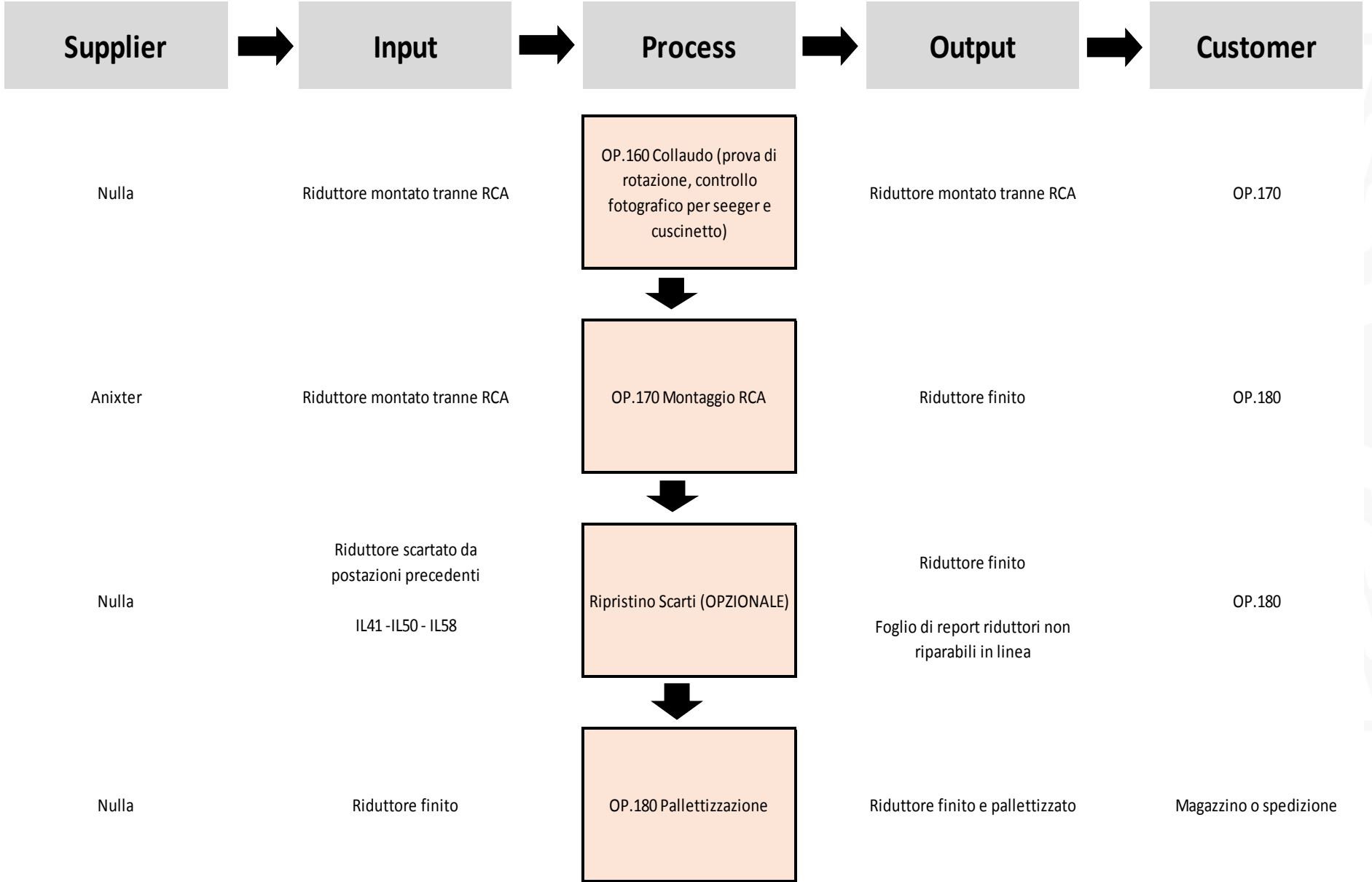
# DEFINE - SIPOC

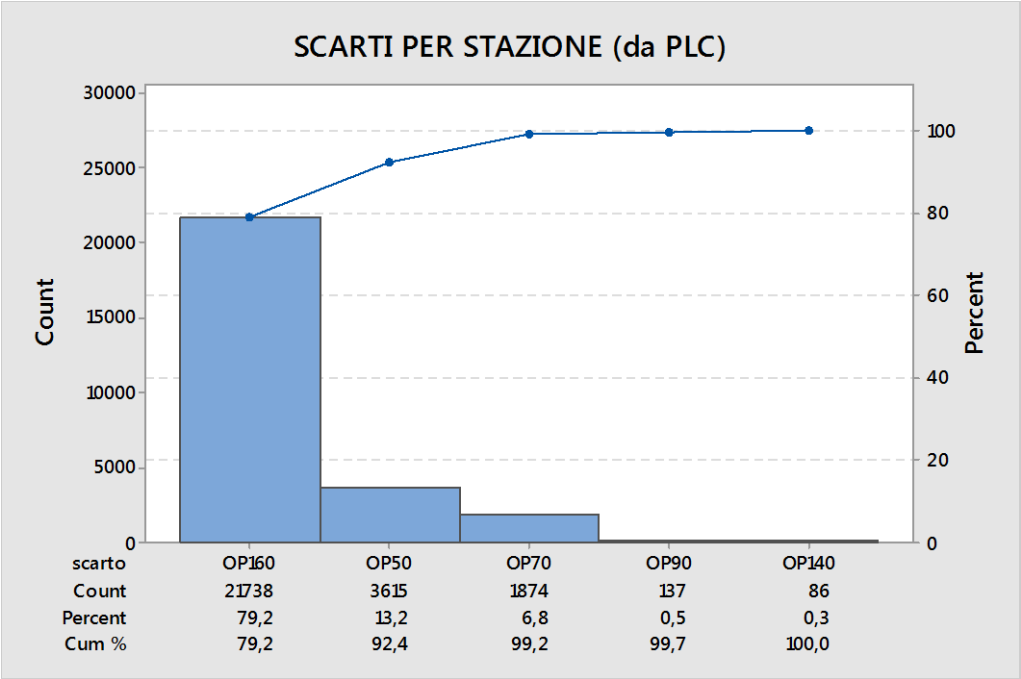


# DEFINE - SIPOC



# DEFINE - SIPOC





Si decide di concentrare il project su OP.160 (80% scarti macchina) partendo da NMRV50 (per complessità tecnologica) per poi estendere l'analisi alle altre grandezze

Prog	Stazione	VOC	CTQ	DEFINIZIONE OPERATIVA	DESCRIZIONE DELLA MISURA	TIPO	UM	LSL	USL	TRG
1	OP.160	Prodotto finito inutilizzabile, non conforme alle specifiche richieste.	Mancanza di componenti MUST BE o componenti posizionati in maniera errata	Attivazione rilevamento scarti macchina.	Conteggio della quantità di pezzi non conformi, creati dal processo.	Discreta	ppm interni ppm 0km ppm on field	0 0 0	5000 0 0	5000 0 0

**Limite inferiore LSL**  
**0**

**Limite superiore USL**  
**5000**

**Obiettivo TRG**  
**5000**

**Limiti LSL ed USL ed obiettivo TRG definiti a fine processo (conteggio totale degli scarti a fine linea) espressi in ppm interni**



## Project Charter

## Cantiere 061 Riduzione scarti linea Sarmas1



QL0273 rev.1

### Business Case ( Scenario di riferimento )

Linea di montaggio semiautomatica composta da 11 stazioni di montaggio a ricircolo di pallet. La linea lavora su 3 turni con una produzione di 90 pz/h. Il prodotto finito VSF rappresenta il 35% del fatturato ed è il prodotto aziendale maggiormente rappresentativo di Motovario.

### Definizione del problema

La postazione OP.160 è responsabile dell'80% degli scarti prodotti dalla linea di montaggio. Per la grandezza NMRV50 il livello attuale è 259406 ppm. Inoltre abbiamo perdite per rilavorazione di 400 h/uomo pari a COPQ di 12000 €/anno

### Definizione obiettivo S.M.A.R.T. (Specific Measurable Achievable Realistic Time-related)

Ridurre il numero di NMRV50 rilavorati portandoli a 5000 ppm , con un COPQ di 1000 €/anno

### Checklist competenze necessarie Team

Competenze metodologiche, competenze di prodotto e di processo, analisi di tempi e metodi di produzione, non competente del prodotto/processo

### Ingaggi Team

Project Lead	Franchini Valerio		
Coach	Coppini Cinzia		
Project Champion	Franchini Valerio		
Team Members			
Nome risorsa	Gestione autonoma	Gestione autorizzata	Responsabile
Vezzali Marco	●	○	
Neri Franco	●	○	
Lanzotti Flavio	○	●	Neri Franco
Fioravanti Alessio	○	●	Neri Franco
Ceglie Vincenzo	●	○	
Adinolfi - Guido	○	●	Vezzali Marco
Giglio - Pisano	○	●	Vezzali Marco

### Milestones

Define	06/12/2014
Measure	15/07/2015
Analyze	30/07/2015
Improve	14/09/2015
Control	16/10/2015

**DMAIC**

### In Scope / Out of Scope (Ring di progetto)

IN SCOPE Analisi della stazione OP.160 per gli scarti generati per riduttore NMRV50. OUT OF SCOPE Analisi delle altre postazioni e grandezze

# MEASURE – MSA Preparazione campioni



## Measurement System Analysis

**Note:** *L'analisi è stata svolta su dati relativi alla tipologia di ogni singolo scarto (analisi micro) e su dati aggregati per scarto sì/no senza ulteriore stratificazione del dato (analisi MACRO).*

### LEGENDA DIFETTOSITA'

ID Marcato sul Campione:	ID di Riferimento micro:	ID di Riferimento MACRO:	Descrizione dello SCARTO:	PRESENZA nel Campione (pzz):	MOTIVAZIONE della Presenza:
	0	0	BUONO	16	[50% del campione totale]
A	1	1	SEEGER ASSENTE	2	[Valore casuale tra 1 e 3]
B	2	1	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO	3	[Valore casuale tra 1 e 3]
C	3	1	SEEGER STORTO	3	[Valore casuale tra 1 e 3]
D	4	1	RALLA ASSENTE	2	[Valore casuale tra 1 e 3]
E	5	1	CUSCINETTO ASSENTE	3	[Valore casuale tra 1 e 3]
F	6	1	FALSO SCARTO	2	[Valore casuale tra 1 e 3]
G	7	1	RAPPORTO	1	[Valore casuale tra 1 e 3]
			TOTALE CAMPIONE:	32	



## Measurement System Analysis

Note:

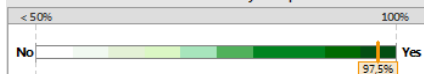
L'analisi è stata svolta su dati relativi alla tipologia di ogni singolo scarto (analisi micro) e su dati aggregati per scarto si/no senza ulteriore stratificazione del dato (analisi MACRO).

CAMPIONE	Micro DIFETTO	Macro DIFETTO	DESCRIZIONE del Difetto	INDICE	MSA Op.Esperto				
CAMP 001	0	0	BUONO	RIPETIBILITA'	100%		0 errori su 32 prove		
CAMP 002	0	0	BUONO	RIPRODUCIBILITA'	100%		0 errori su 128 prove		
CAMP 003	1	1	SEEGER ASSENTE	VALUTAZIONE	100%		0 errori su 128 prove		
CAMP 004	2	1	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO	Campione	micro Difetto	Prova 01	Prova 02	Prova 03	Prova 04
CAMP 005	4	1	RALLA ASSENTE	CAMP 001	0	0	0	0	0
CAMP 006	0	0	BUONO	CAMP 002	0	0	0	0	0
CAMP 007	2	1	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO	CAMP 003	1	1	1	1	1
CAMP 008	5	1	CUSCINETTO ASSENTE	CAMP 004	2	2	2	2	2
CAMP 009	0	0	BUONO	CAMP 005	4	4	4	4	4
CAMP 010	0	0	BUONO	CAMP 006	0	0	0	0	0
CAMP 011	3	1	SEEGER STORTO	CAMP 007	2	2	2	2	2
CAMP 012	0	0	BUONO	CAMP 008	5	5	5	5	5
CAMP 013	2	1	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO	CAMP 009	0	0	0	0	0
CAMP 014	0	0	BUONO	CAMP 010	0	0	0	0	0
CAMP 015	5	1	CUSCINETTO ASSENTE	CAMP 011	3	3	3	3	3
CAMP 016	3	1	SEEGER STORTO	CAMP 012	0	0	0	0	0
CAMP 017	1	1	SEEGER ASSENTE	CAMP 013	2	2	2	2	2
CAMP 018	0	0	BUONO	CAMP 014	0	0	0	0	0

# MEASURE – MSA Macro Operatori OP.160

## MSA Macro Operatore Summary Report

Is the overall % accuracy acceptable?

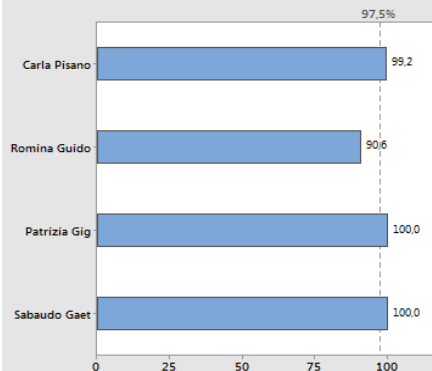


The appraisals of the test items correctly matched the standard 97,5% of the time.

### Misclassification Rates

Overall error rate	2,5%
Buono rated Scarto	4,5%
Scarto rated Buono	0,0%
Mixed ratings (same item rated both ways)	5,5%

### % Accuracy by Appraiser



### Comments

Consider the following when assessing how the measurement system can be improved:

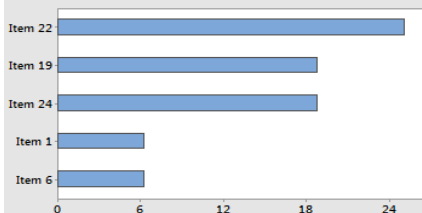
- Low Accuracy Rates: Low rates for some appraisers may indicate a need for additional training for those appraisers. Low rates for all appraisers may indicate more systematic problems, such as poor operating definitions, poor training, or incorrect standards.
- High Misclassification Rates: May indicate that either too many Buono items are being rejected, or too many Scarto items are being passed on to the consumer (or both).
- High Percentage of Mixed Ratings: May indicate items in the study were borderline cases between Buono and Scarto, thus very difficult to assess.

## Attribute Agreement Analysis for Results Misclassification Report

Overall Error Rate = 2,5%

### Most Frequently Misclassified Items

#### % Buono rated Scarto

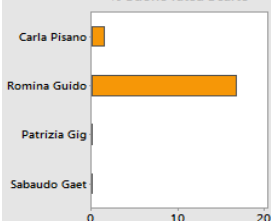


#### % Scarto rated Buono

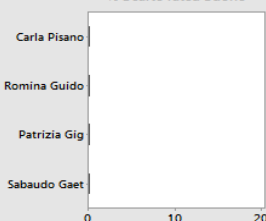
All Scarto items were rated correctly.

### Appraiser Misclassification Rates

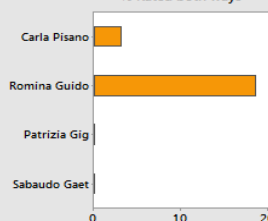
#### % Buono rated Scarto



#### % Scarto rated Buono



#### % Rated both ways



## Attribute Agreement Analysis for Results Report Card

Check Status Description

Mix of Items



It is good practice to have a fairly balanced mix of Buono and Scarto items. Your data shows that you have 56% Buono items and 44% Scarto items. If you have a small percentage of items of one type, you reduce your ability to assess how well the appraisers rate that type of item.

Accuracy and Error Rates



The accuracy and error rates are calculated across all appraisals. Suppose you test 50 items, 25 Good and 25 Bad, and 3 appraisers test each item 2 times.

To calculate the accuracy and error rates, you need to determine the total number of appraisals:

- Overall accuracy and error rates: (50 items x 3 appraisers x 2 trials) = 300 appraisals
- Good items rated as Bad: (25 items x 3 appraisers x 2 trials) = 150 appraisals
- Bad items rated as Good: (25 items x 3 appraisers x 2 trials) = 150 appraisals
- Items rated both ways: (50 items x 3 appraisers) = 150 appraisals

Overall % Accuracy: If 240 appraisals match the standard, the accuracy rate is:  
(240/300) x 100 = 80%

Overall Error Rate: If 60 appraisals do not match the standard, the error rate is:  
(60/300) x 100 = 20%

Good rated Bad: If appraisers rate a Good item as Bad 30 times, the misclassification rate is:  
(30/150) x 100 = 20%

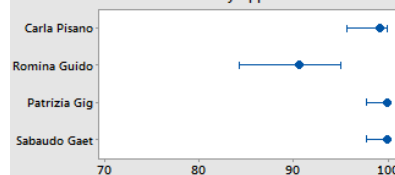
Bad rated Good: If appraisers rate a Bad item as Good 15 times, the misclassification rate is:  
(15/150) x 100 = 10%

Rated both ways: If appraisers rate 15 items inconsistently across trials, the misclassification rate is:  
(15/150) x 100 = 10%

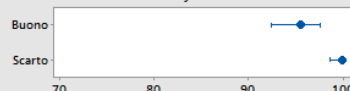
## Attribute Agreement Analysis for Results Accuracy Report

All graphs show 95% confidence intervals for accuracy rates.  
Intervals that do not overlap are likely to be different.

### % by Appraiser



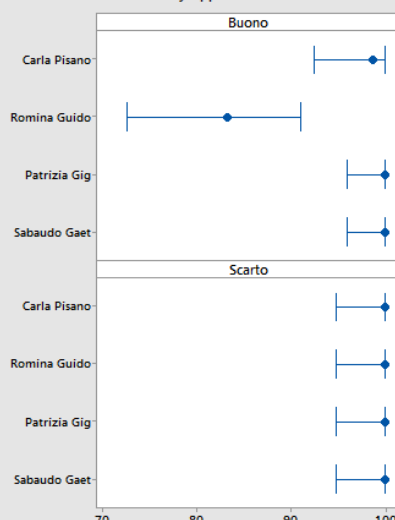
### % by Standard



### % by Trial

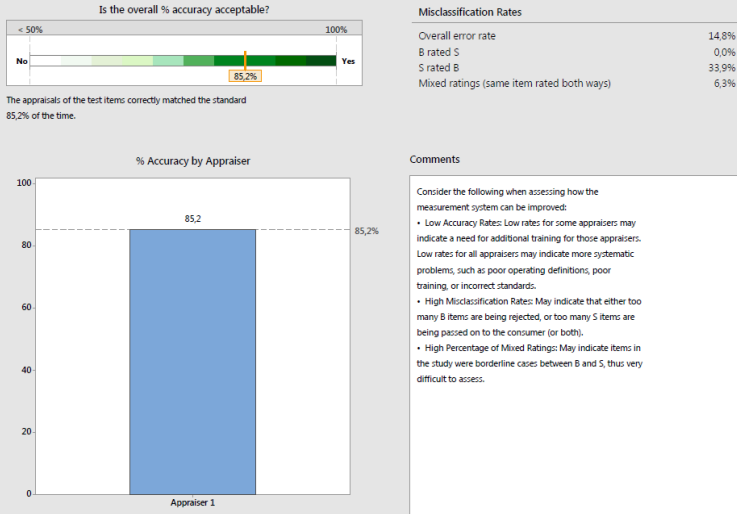


### % by Appraiser and Standard



# MEASURE – MSA Macro Stazione OP.160 1° Test

## Attribute Agreement Analysis for Results Summary Report



## Attribute Agreement Analysis for Results Misclassification Report

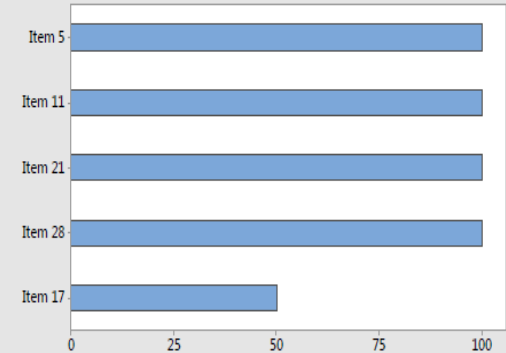
Overall Error Rate = 14,8%

% B rated S

All B items were rated correctly.

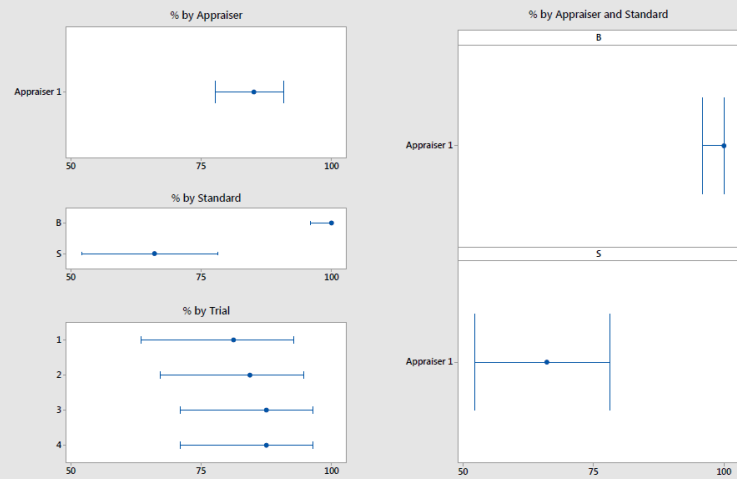
### Most Frequently Misclassified Items

% S rated B



## Attribute Agreement Analysis for Results Accuracy Report

All graphs show 95% confidence intervals for accuracy rates.  
Intervals that do not overlap are likely to be different.

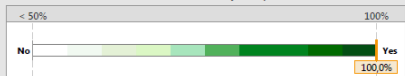


- MSA operatori si decide di non utilizzare operatore 3 per il campionamento relativo alla stratificazione delle causali di scarto op.160
- Per tale operatore previsto idoneo programma formativo per sanare le lacune evidenziate
- I risultati dell'MSA sulla stazione di rilevamento automatica op.160 presentano criticità (rilevamento seeger e ralla). La macchina non rileva gli scarti. L'analisi del problema ha evidenziato l'utilizzo di «ricette» del sensore con alcuni parametri non corretti. Al ripristino della corretta configurazione verrà eseguito nuovamente MSA dello strumento (23/09/2015).
- Al termine dell'MSA sono stati convocati gli operatori da coinvolgere nel measure per illustrare lo stato dell'arte del progetto e definire le modalità operative per la fase di campionamento: i dati raccolti dalla stazione automatica verranno stratificati mediante apposito foglio di raccolta compilato dagli operatori addetti alla verifica degli scarti. Questi dati costituiranno la base per le successive attività di analisi.

# MEASURE – MSA Macro Stazione OP.160 2° Test

## Attribute Agreement Analysis for Results Summary Report

Is the overall % accuracy acceptable?

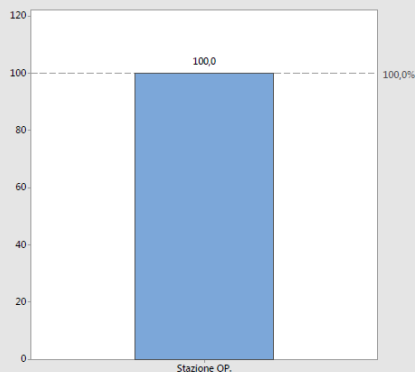


The appraisals of the test items correctly matched the standard 100,0% of the time.

### Misclassification Rates

Overall error rate	0,0%
Good rated Bad	0,0%
Bad rated Good	0,0%
Mixed ratings (same item rated both ways)	0,0%

### % Accuracy by Appraiser



### Comments

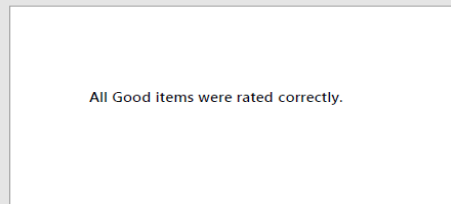
Consider the following when assessing how the measurement system can be improved:

- Low Accuracy Rates: Low rates for some appraisers may indicate a need for additional training for those appraisers. Low rates for all appraisers may indicate more systematic problems, such as poor operating definitions, poor training, or incorrect standards.
- High Misclassification Rates: May indicate that either too many Good items are being rejected, or too many Bad items are being passed on to the consumer (or both).
- High Percentage of Mixed Ratings: May indicate items in the study were borderline cases between Good and Bad, thus very difficult to assess.

## Attribute Agreement Analysis for Results Misclassification Report

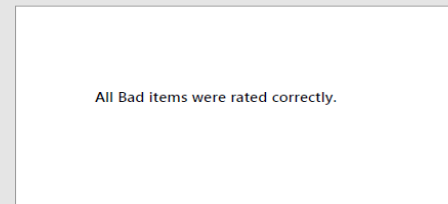
Overall Error Rate = 0,0%

### % Good rated Bad



All Good items were rated correctly.

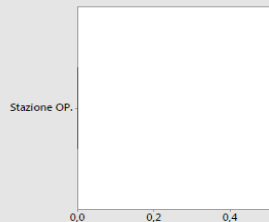
### % Bad rated Good



All Bad items were rated correctly.

### Appraiser Misclassification Rates

#### % Good rated Bad



#### % Bad rated Good



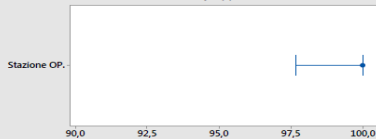
#### % Rated both ways



## Attribute Agreement Analysis for Results Accuracy Report

All graphs show 95% confidence intervals for accuracy rates. Intervals that do not overlap are likely to be different.

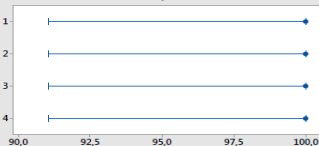
### % by Appraiser



### % by Standard



### % by Trial



### % by Appraiser and Standard



- La stazione **OP.160** rileva **causali di scarto non stratificate** che non consentono un'analisi puntuale del problema rilevato
- Per tale motivo è **necessario predisporre una raccolta dati di stratificazione con il coinvolgimento dei CT**

### MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

- **50 pz per tipologia diversa di seeger utilizzata normalmente nel processo (tipo A-B-C)**
- **150 pz complessivi per grandezza NMRV50**
- **Compilazione a cura dei CT della tabella di stratificazione per la definizione della tipologia di scarto e la compilazione di tutte le variabili di processo**




# MEASURE – Raccolta Dati

## Cantiere 61 Miglioramento OEE Sarmas1 MEASURE


# Cantiere 61 Miglioramento OEE Sarmas1 MEASURE

TIPO ERRORE	DEFINIZIONE	TIPOLOGIA						SEEGER TIPO A		
1	SCARTO VISIONE	SEEGER ASSENTE								
2	SCARTO VISIONE	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO								
3	SCARTO VISIONE	SEEGER STORTO								
4	SCARTO VISIONE	RALLA ASSENTE								
5	SCARTO VISIONE	CUSCINETTO ASSENTE								
6	SCARTO VISIONE	FALSO SCARTO								
7	SCARTO RAPPORTO	RAPPORTO								
GRANDEZZA	ODP	PROGRESSIVO ODP	NUMERO PALLET	TIPO ERRORE	DATA	TURNO M-P-N	CT	OPERATORE	OPERATORE	ODP CARCASSA
NMRV050										
NMRV050										
NMRV050										

- Tipo errore: valore con riferimento alla tipologia di errore da utilizzare per la compilazione della tabella
- Indicazione tipo seeger
- Grandezza: campo precompilato
- ODP: indicare n° odp
- Progressivo ODP: indicare il n° progressivo del riduttore
- Numero pallet: indicare il n° del pallet utilizzato
- Tipo errore: Tipologia di scarto rilevato dal CT, indicare il riferimento corrispondente presente in tabella
- Data: indicare la data corrente
- Turno M-P-N: indicare il turno corrispondente M→Mattino P→Pomeriggio N→Notte
- CT: indicare il nome del CT che esegue la verifica
- Campi operatore: indicare i nomi degli operatori che sono presenti nel turno di montaggio

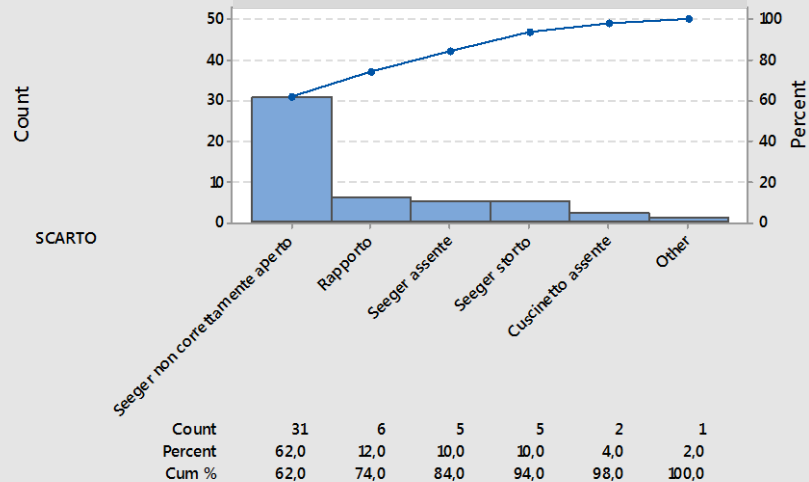


Cantiere 61 Miglioramento OEE Sarmas1 MEASURE

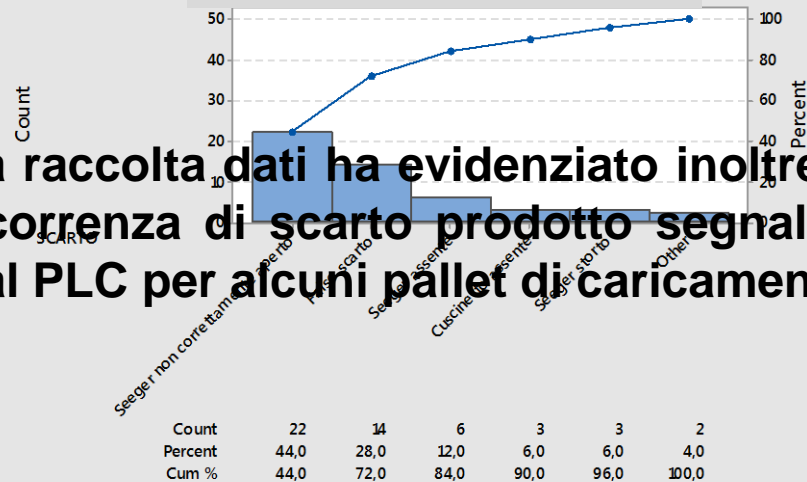
TIPO ERRORE	DEFINIZIONE	TIPOLOGIA					 <div>SEEGER TIPO A</div>			
1	SCARTO VISIONE	SEEGER ASSENTE								
2	SCARTO VISIONE	SEEGER NON CORRETTAMENTE APERTO								
3	SCARTO VISIONE	SEEGER STORTO								
4	SCARTO VISIONE	RALLA ASSENTE								
5	SCARTO VISIONE	CUSCINETTO ASSENTE								
6	SCARTO VISIONE	FALSO SCARTO								
7	SCARTO RAPPORTO	RAPPORTO								
GRANDEZZA	ODP	PROGRESSIVO ODP	NUMERO PALLET	TIPO ERRORE	DATA	TURNO M-P-N	CT	OPERATORE	OPERATORE	ODP CARCASSA
NMRV050	645P63P	12	18	5	P-10	M	Pall	MAGGONB	MARIA	3200452
NMRV050	//	3	37	2	P-10	M	C			//
NMRV050	6455583	11	25	6	P-10	N	Canla	12P6	3372	//
NMRV050	//	18	36	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	6460507	P2	30	6	2	//	//	//	//	//
NMRV050	//	14	24	6	A-10	N	2	1333	3372	2
NMRV050	645685P	13	21	6	13-10	M	CA26	//	//	//
NMRV050	//	22	10	2	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	22	45	2	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	8	1	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	26	50	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	7	48	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	9	32	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	14	25	2	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	1P	1	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	//	24	30	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	64562P2	10	24	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	64562P3	16	30	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	6461648	13	17	6	//	//	//	//	//	//
NMRV050	646176P	21	21	6	//	//	//	//	//	//

# MEASURE – Campionamento

SCARTI OP.160 Seeger TIPO C

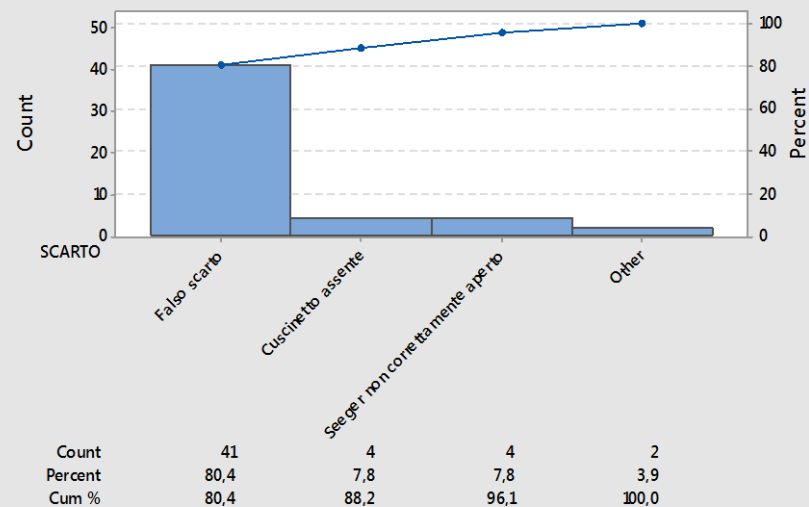


SCARTI OP.160 Seeger TIPO B

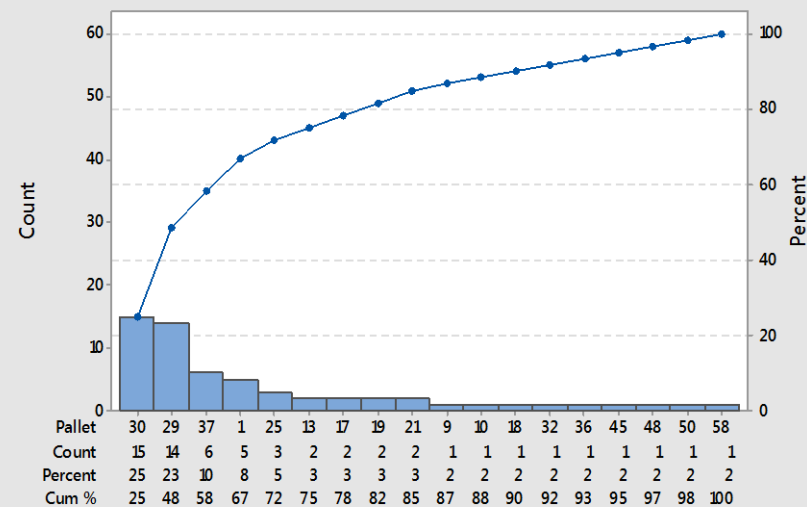


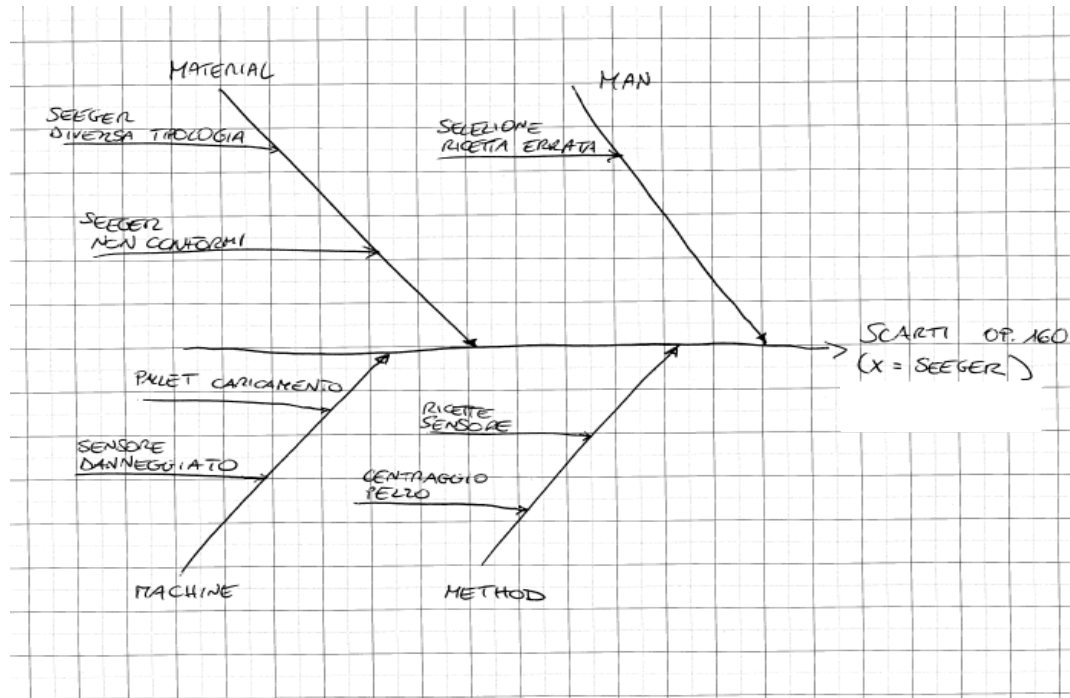
La raccolta dati ha evidenziato inoltre la ricorrenza di scarto prodotto segnalato dal PLC per alcuni pallet di caricamento

SCARTI Op.160 NMRV50 Seeger TIPO A



SCARTI PER PALLET





## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

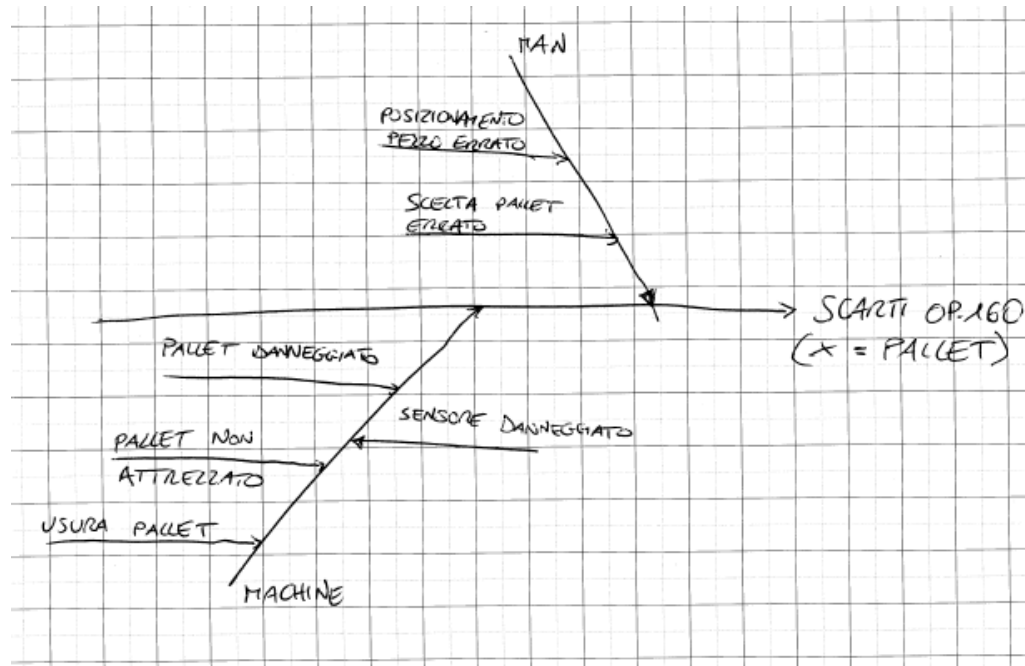
### KO (non sono root causes)

- Seeger non conformi: analizzati in sala metrologica risultano conformi
- Sensore danneggiato: il sensore risulta funzionante
- Centraggio pezzo: garantito dal pallet di caricamento

## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

### OK (root causes)

- Seeger diversa tipologia: dai dati emerge che occorre utilizzare seeger tipo A → IMPROVE Permane causale di falso scarto (root causes analysis dedicata)
- Selezione ricetta errata: occorre limitare la possibilità di scelta ad un'unica ricetta → IMPROVE
- Pallet caricamento: root causes analysis dedicata
- Ricette sensore : occorre aggiornare le ricette del sensore per taratura → IMPROVE



## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

### KO (non sono root causes)

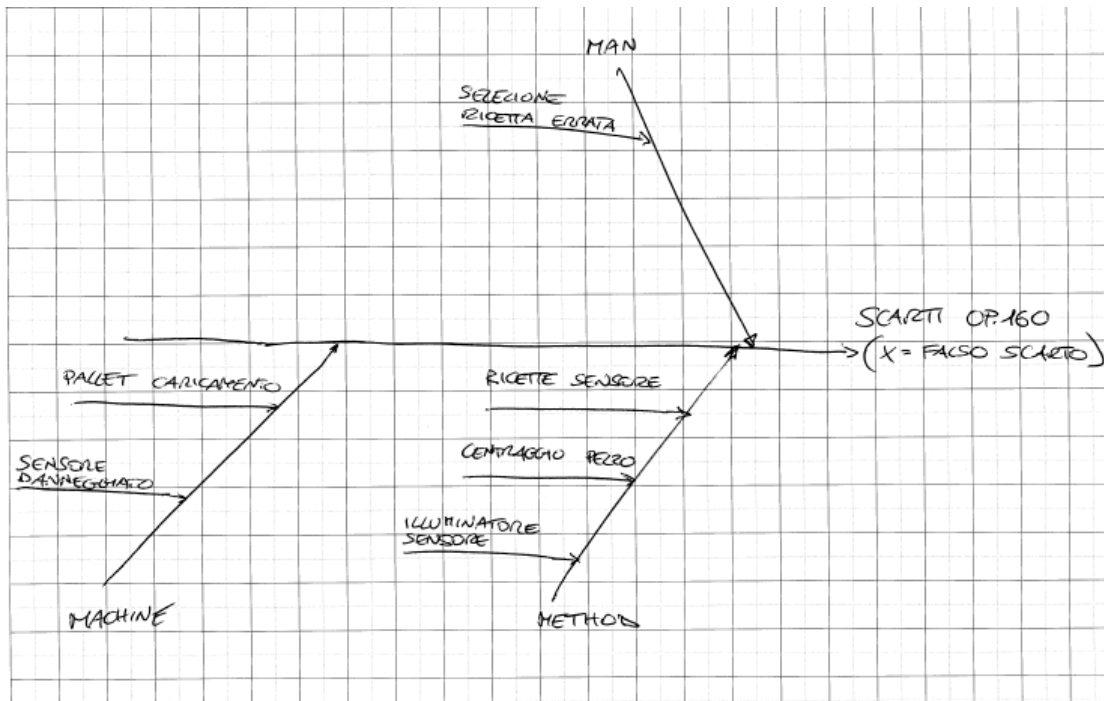
- Posizionamento pezzo errato: garantito dal pallet di caricamento (poka yoke)
- Scelta pallet errato: garantita dal pallet dedicato per grandezza (poka yoke)
- Sensore danneggiato
- Pallet danneggiato : tutti i pallet presenti sull'impianto non presentano danneggiamenti (i danneggiamenti comportano utilizzo impossibile nell'impianto)
- Pallet non attrezzato : tutti i pallet presentano i corretti supporti

## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

### OK (root causes)

- Usura pallet : l'usura del pallet causa un non perfetto posizionamento del pezzo sul pallet determinando imperfezioni (non impossibilità) nel montaggio → IMPROVE





## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

### KO (non sono root causes)

- Sensore danneggiato

## ANALISI DEI DATI RACCOLTI

### OK (root causes)

- Ricette sensore : occorre aggiornare le ricette del sensore → IMPROVE
- Centraggio pezzo : root causes analysis (pallet)
- Pallet caricamento : root causes analysis (pallet)
- Selezione ricetta errata : utilizzo di un'unica ricetta → IMPROVE
- Illuminatore sensore: il sensore non è in grado di determinare correttamente per il seeger tipo A → IMPROVE

Seeger diversa  
tipologia

- Definita un'unica tipologia di seeger TIPO A (concordata con il fornitore) - Fatto

Selezione ricetta  
errata

- La definizione di un'unica tipologia di seeger elimina la necessità di avere ricette multiple da selezionare → 1 Seeger 1 Ricetta - Fatto **ANNULLATI I POSSIBILI MODI DI GUASTO**

Ricette sensore

- I risultati dell'MSA e la predominanza di falsi scarti occorsi con il seeger tipo A hanno determinato da parte del nostro personale l'aggiornamento della ricetta della ricetta del rilevatore - Fatto (si veda ultimo punto)

Pallet caricamento  
e centraggio

- Effettuata sostituzione dei pallet che maggiormente incidono negli scarti (usura pallet). Format i operatori sul grado di usura del pallet. Verificata la formazione. Definito piano di controllo MSA ogni 4 mesi ed inserito nei piani di controllo dell'ente qualità - Fatto

Controllo sensore  
op.160

- Aggiornamento piano di controllo macchina, definita ripetizione MSA ogni 4 mesi- inserita nel piano di controllo dell' ente qualità - Fatto

Illuminatore  
sensore

- La percentuale di falsi scarti residui con il seeger tipo A ha determinato intervento formativo e tecnico del fornitore del sensore (13/10/2015) - Fatto

Rispetto del piano

		Rispetto del piano	
		NO	SI
Raggiungimento risultato	NO		
	SI		Obiettivo iniziale <u>5000 ppm</u> Target raggiunto <u>4500 ppm</u>



## COSA E' ANDATO BENE

- Commitment dei lavoratori
- Commitment del management

## COSA MIGLIORARE

- Rispetto delle deadlines
- Piano di controllo dei poka yoke

## COSA HA AIUTATO

- Esperienza dei lavoratori
- Measurement System Analysis

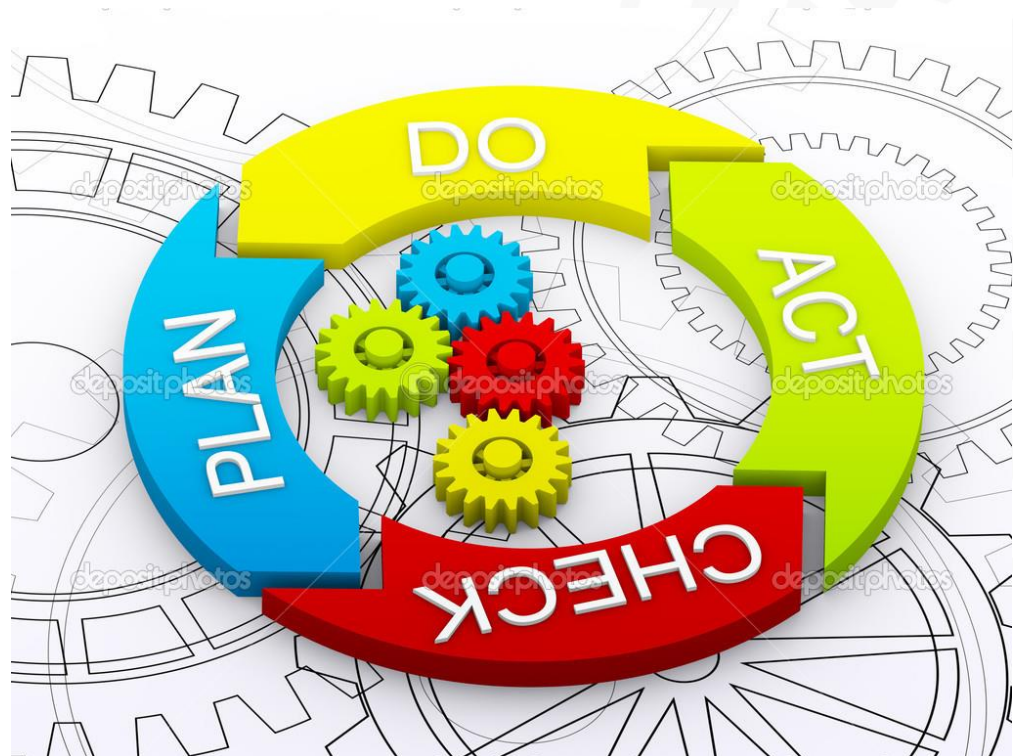
## COSA HA FRENATO

- Disponibilità dell'impianto
- Cambiamenti da apportare al PLC per la data collection



***The way of continuous improvement takes place only through the sharing of experiences***

- **Pianificazione test NMRV30-40 con diverse tipologie di seeger A/B/C**
- **Verifica ed estensione delle azioni correttive per le grandezze mancanti**
- **NOVEMBRE-DICEMBRE 2015**



# Team Congratulations



**EXPERIENCE**



**RESULTS**