



■ ■ **Aumentare la "competitività"
di pompe VP6 CP Grandi dosi**

Presentato da : Gaffuri M.

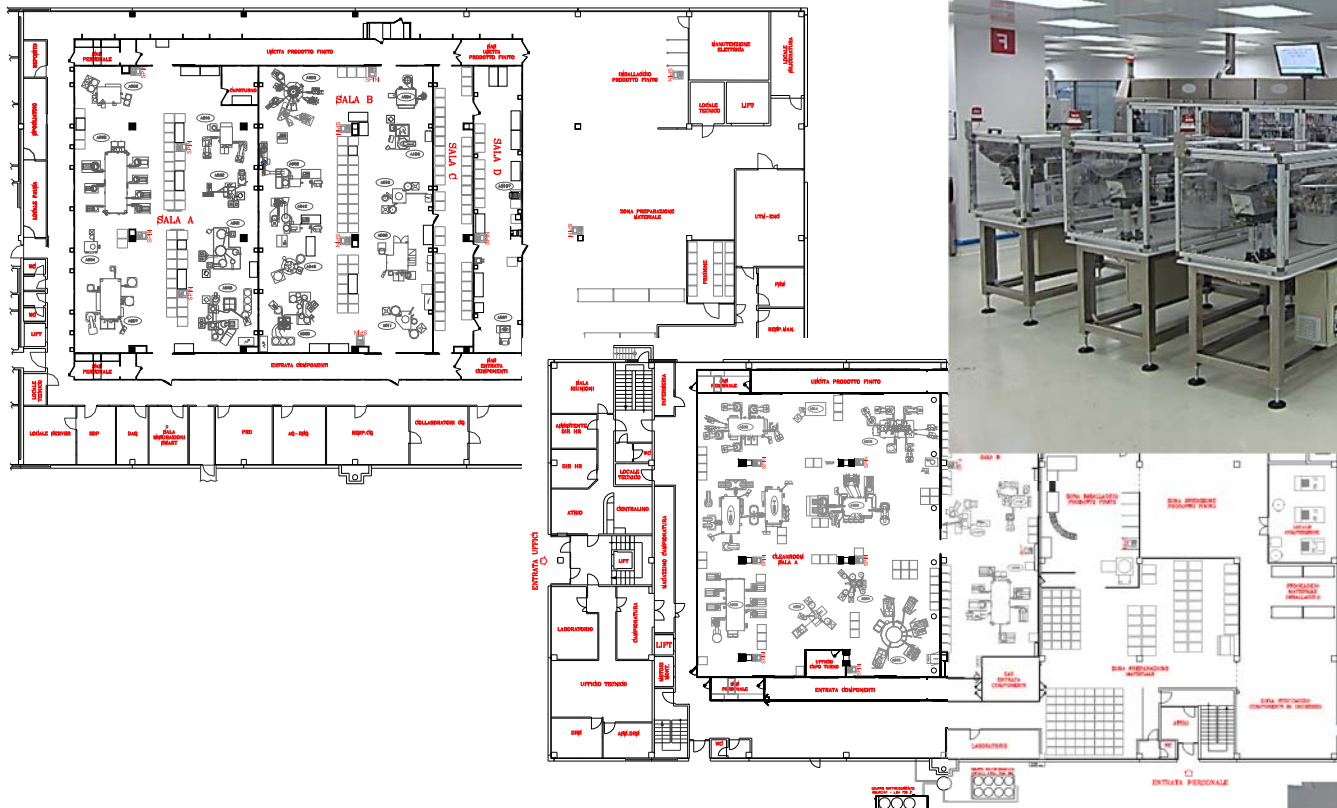
Data : 13.12.2016

Presentazione società:

Aptar AMZ SA

- Sede → Mezzovico (Svizzera)
- Dipendenti → ~ 160
- Fondata → nel 1985 come Dispray SA
- Settore → Pharma (Packaging Farmaceutico)
- Il sito di Mezzovico è 1 dei 49 siti di Aptar SA specializzata nei settori Food & Beverage, Beauty & Home e Pharma
- Certificata :
 - ✓ ISO 9001:2008 "Gestione Qualità"
 - ✓ ISO 15378:2011 "GMP - Materiali imballaggio medicale"
 - ✓ ISO 14001:2004 "Gestione Ambientale"
 - ✓ ISO 50001:2011 "Gestione Energetica"
 - ✓ Landfill free "Zero rifiuti in discarica"
- Specializzata → Micropompe nebulizzatrici





Produzione:

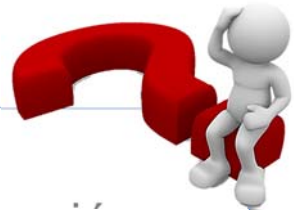
- Organizzata su 3 turni per 5 giorni lavorativi
- Ambiente produttivo → n° 2 clean rooms ISO 7
- Superficie totale clean rooms → 1'800 m²
- Magazzino → 2'000m²





Business case:

Aumentare la competitività delle pompe della gamma VP6 CP grandi dosi



Definizione del problema:

Le pompe aggraffate della gamma VP6 nei dosaggi 170, 200 e 220µl, risultano più care rispetto a quelle delle piccole dosi.

Garantire la saturazione dei centri di lavoro più performanti



Definizione dell'obiettivo e saving attesi:

- Diminuire il costo delle pompe della gamma VP6 CP grandi dosi → >xx%
- Saving attesi → Q3+Q4 2016 (5mln pz - xxxKCHF) – Y2017 (10 mln pz - xxxKCHF)
- Percentuale di pezzi scartati dal processo → <0,4%
- Efficienza del processo → ≥78%

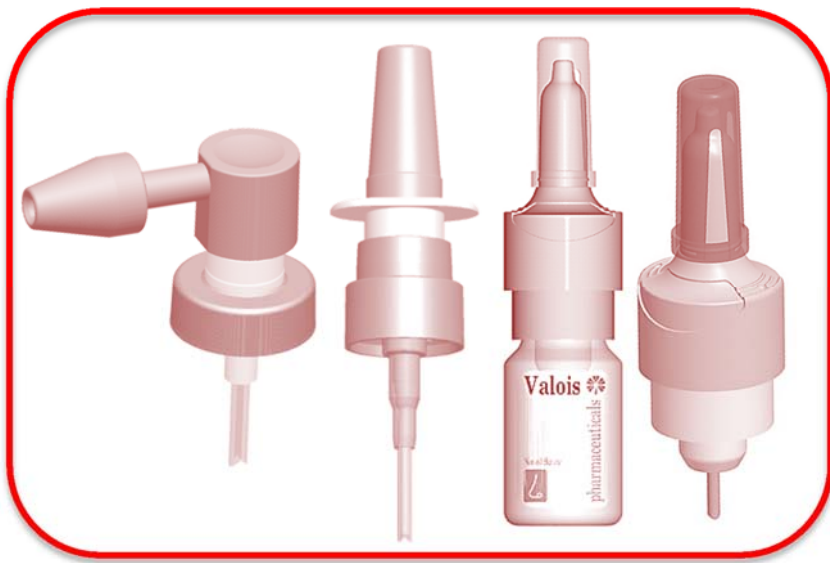
In Scope:

Tutte le pompe Grandi Dosi della gamma VP6 con fondello (CP) senza erogatore.

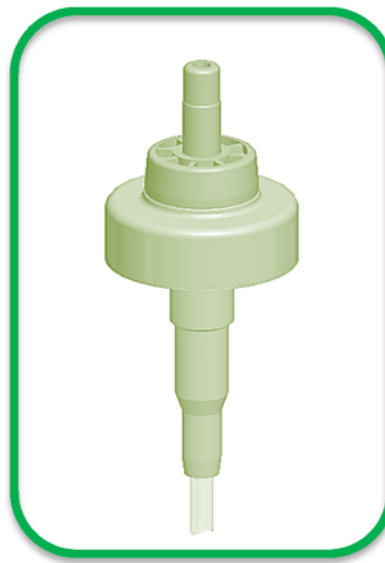
Out of Scope:

Tutte le pompe della gamma VP6 con ghiera Snap-on (ED) e a Vite (BP) , le pompe delle gamme Freepod e VP7.

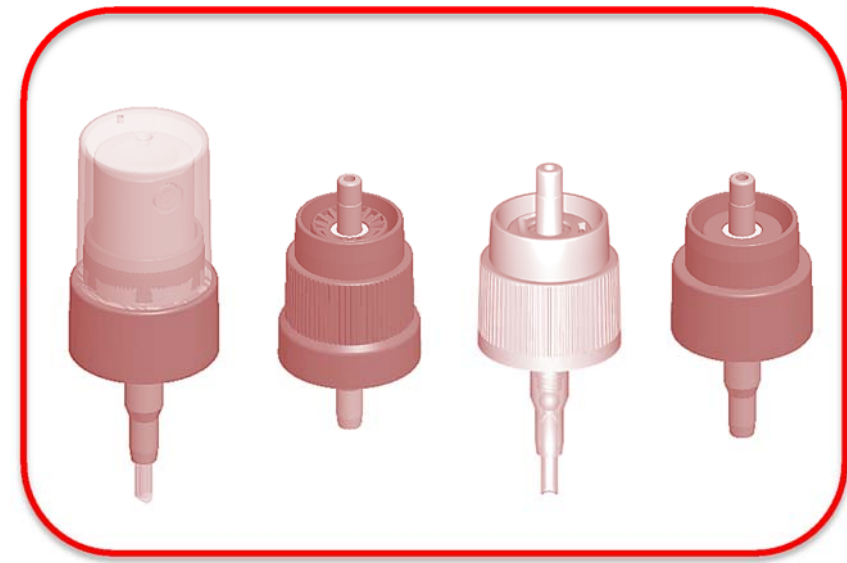
OUT OF SCOPE



IN SCOPE



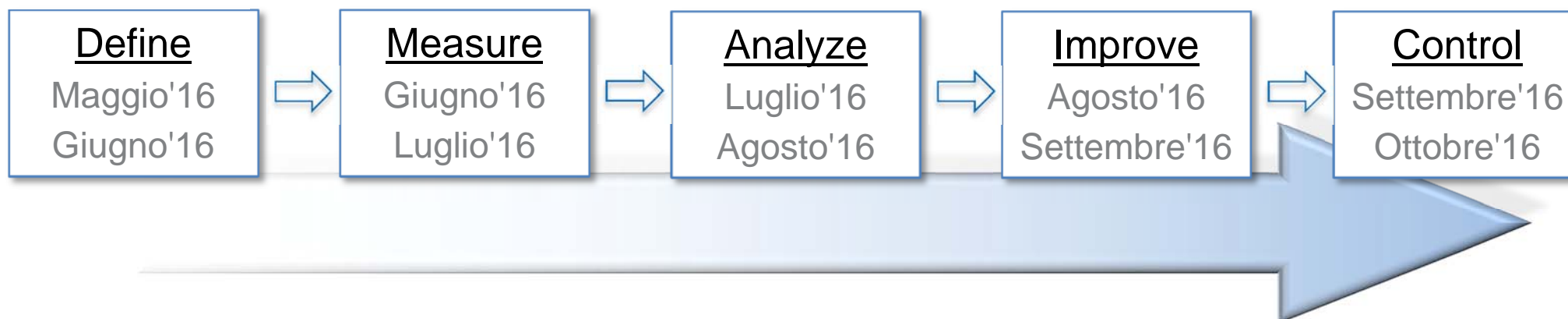
OUT OF SCOPE





Team di Progetto		
Champion	G. Pedretti	Operations
Team Leader	M. Gaffuri	Miglioramento Continuo
T.L. Interno	A. Job	Industrializzazione
Membri	S. Nicola	Industrializzazione
	M. Ricci	Industrializzazione
	M. Salemi	Manutenzione
	S. Volpe	Produzione
	S. Marzorati	Produzione
	S. Selce	Qualità

Milestones:



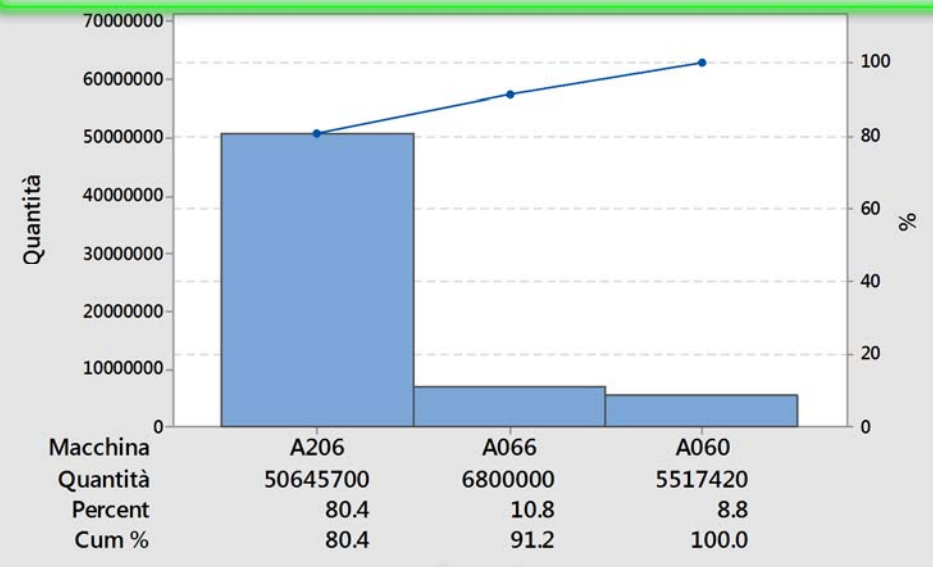


Identificazione CTQ di progetto

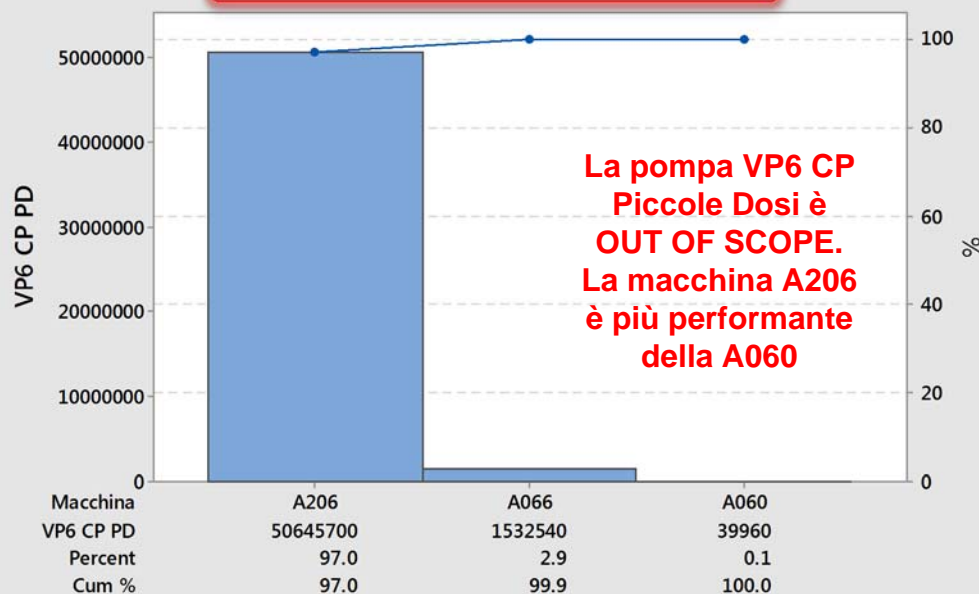
V.O.C. "Voice of Customer" Quali sono i clienti interni e/o esterni oggetto del progetto? Quali sono le loro esigenze?		C.T.Q. "Critical to Quality" Come traduco le loro esigenze in indicatori misurabili?
CONTROLLING	Riduzione del costo standard di produzione	PRU < xx%
QUALITY	Pezzi Buoni	<114CHF ppm (costi di non conformità)
CLIENT	Pezzi Buoni	< 0,210 ppm (di pezzi reclamati)
PRODUCTION	Pezzi Buoni	<0,4% (scarti di processo)
PRODUCTION	O.M.E.	≥ 78%

BUDGET

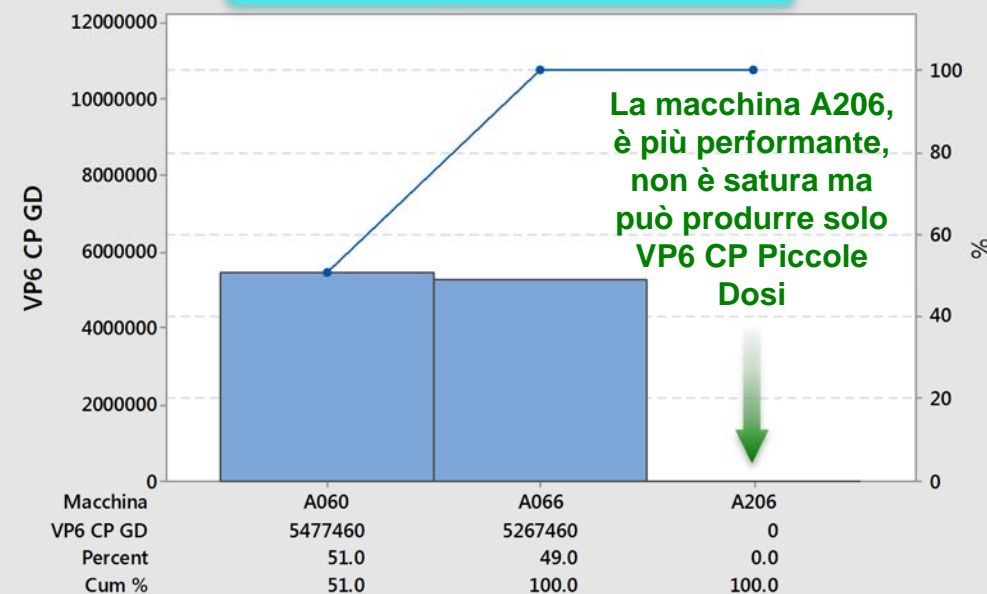
Budget'16 pompe VP6 CP saturando le macchine A060 e A066 a 2 turni

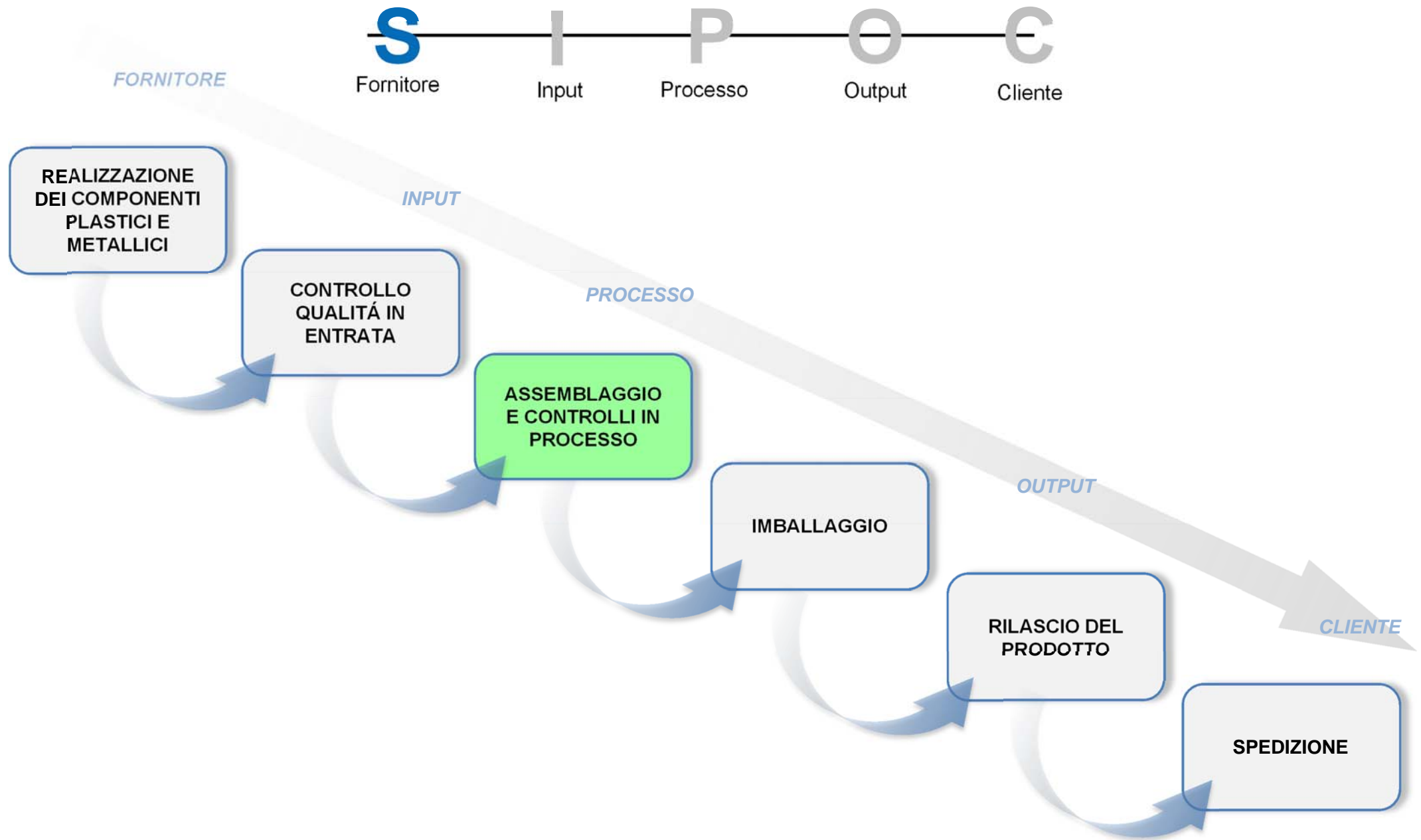


BDG 2016 pompe VP6 CP Piccole Dosi

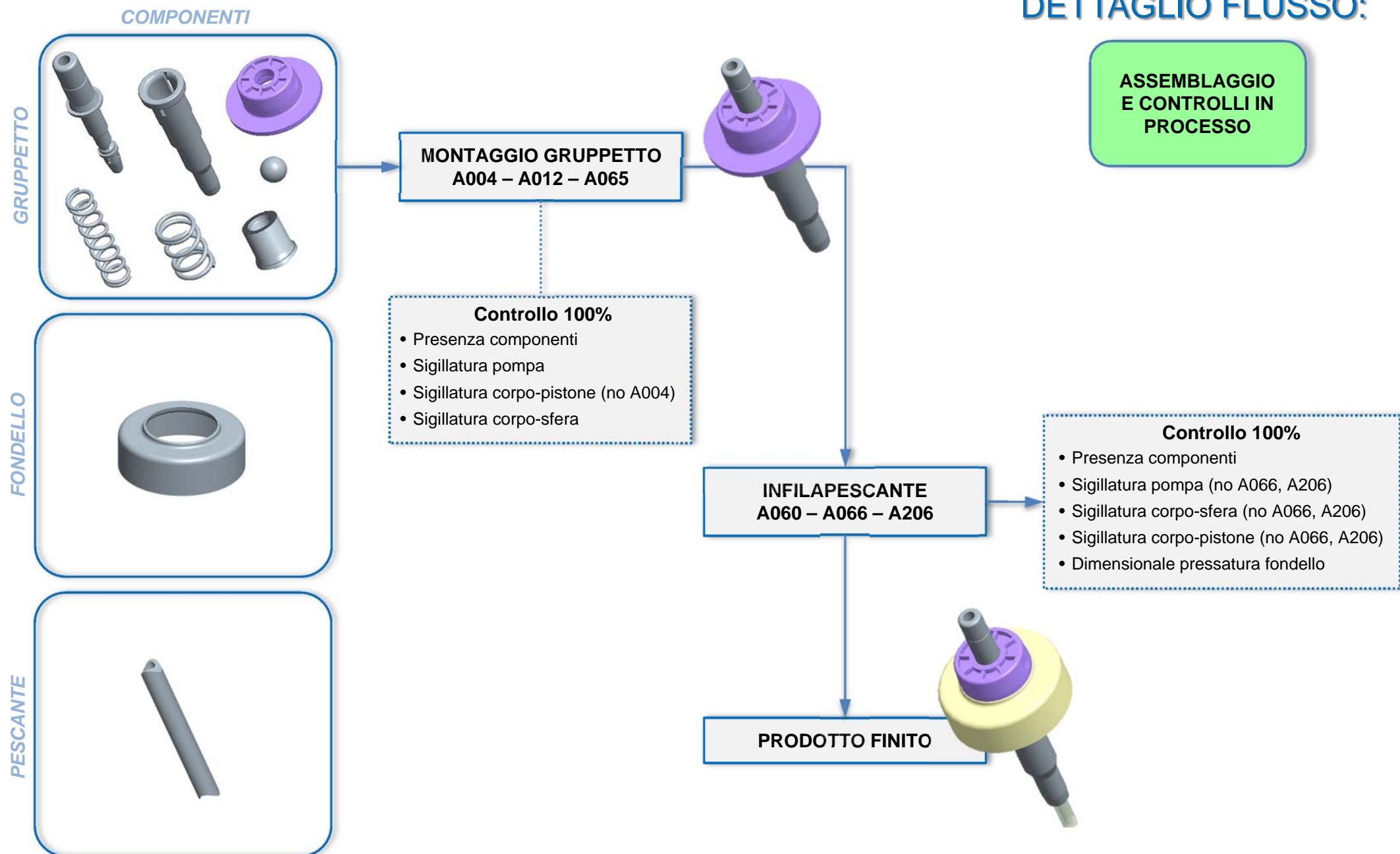


BDG 2016 pompe VP6 CP Grandi Dosi





DETTAGLIO FLUSSO:



Quali sono i fattori di stratificazione e come sono stati identificati ?

Siccome il prodotto, VP6 CP "Grandi Dosi", al momento non è producibile sulla macchina A206 oggetto di questo studio, si afferma per analogia che la pompa VP6 CP "Piccole Dosi" è equiparabile al prodotto interessato al progetto.

Per questo motivo la fase MEASURE verrà effettuata su questa tipologia di pompa e in particolare sul codice 10012711 PUMP-140-VP6-CRIMP-20-NN-18,0

La situazione "as is" è stata fatta raccogliendo i dati dei 28 lotti prodotti nel periodo :

01 Febbraio 2016 ÷ 30 Giugno 2016

P.S. : È stata effettuata una prima analisi sui "Controlli in Macchina" e sui "Controlli in Processo"; questa però è risultata sfavorevole perché i dati apparivano non normali e non si trovava una distribuzione che riusciva ad interpolare i valori (causata, molto probabilmente, da un problema di cifre significative, in quanto gli IPC vengono effettuati da PRO e CQ con strumenti la cui procedura richiede l'inserimento di 1 sola cifra decimale).

	Lotto [n.]	OP [n.]	Prodotti [pz]	Scarto [%]
1	8467010	100593194	580'934	0.136%
2	8490640	100594788	574'461	0.118%
3	8509610	100596338	574'960	0.107%
4	8547200	100597348	575'411	0.156%
5	8867130	100600459	574'917	0.214%
6	8890760	100602376	574'206	0.151%
7	8924040	100604405	575'620	0.204%
8	8935520	100605182	573'904	0.158%
9	8977250	100607625	574'125	0.229%
10	9018040	100610499	574'246	0.230%
11	9031930	100611166	574'036	0.167%
12	9065190	100613555	574'256	0.191%
13	9085910	100614871	574'594	0.148%
14	9115520	100616717	574'963	0.110%
15	9348310	100623283	583'325	0.125%
16	9379790	100631416	574'530	0.104%
17	9408650	100636258	575'275	0.132%
18	9571990	100647265	574'896	0.163%
19	9617470	100650276	574'620	0.119%
20	9672920	100653911	573'130	0.114%
21	9722390	100657281	575'034	0.176%
22	9752680	100659340	574'948	0.149%
23	9938970	100671720	576'710	0.519%
24	9939000	100671697	575'062	0.144%
25	10000700	100675824	574'488	0.123%
26	10069750	100680246	574'864	0.203%
27	10079350	100681411	572'500	0.187%
28	10104770	100682915	574'551	0.153%

OME = 73.8%

Totale 16'104'5660 0.169%



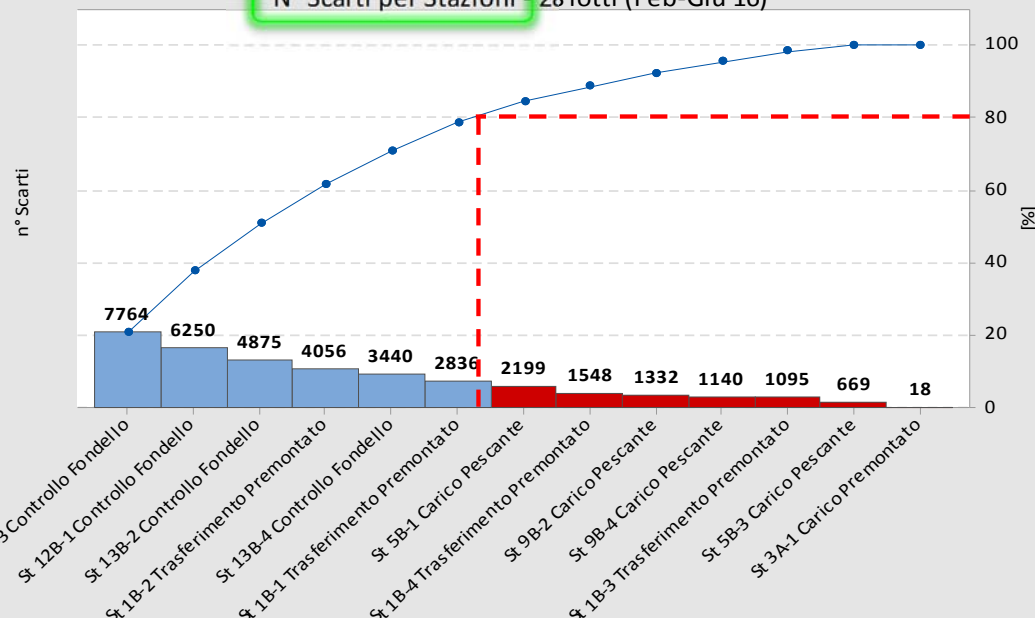
Non riuscendo quindi a trovare né nei controlli macchina, né nei controlli in processo dei fattori di stratificazione che possano poi essere comparati nelle future fasi, si decide quindi di estrarre da MES e DCS i seguenti dati macchina:

- Numero di SCARTI per Stazioni (*fonte DCS*)
- Numero di FERMI per Stazioni (*fonte MES*)
- Tempo di FERMI per Stazioni (*fonte MES*)

Machine Alarms					Aptargroup	
Machine: A206					Version 2.0	
From: 05/01/2016 00:00:00						
To: 06/01/2016 00:00:00						
Day	Alarm description	Start	End	Duration		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:11:10	05/01/2016 22:11:16	00:00:06		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:12:29	05/01/2016 22:12:46	00:00:17		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:34:49	05/01/2016 22:34:54	00:00:05		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:35:29	05/01/2016 22:35:51	00:00:22		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:44:02	05/01/2016 22:44:08	00:00:06		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:46:24	05/01/2016 22:47:21	00:00:57		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:48:05	05/01/2016 22:48:23	00:00:18		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:48:56	05/01/2016 22:49:24	00:00:28		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:49:30	05/01/2016 22:50:26	00:00:56		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:51:18	05/01/2016 22:51:51	00:00:33		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:52:20	05/01/2016 22:53:27	00:01:07		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:55:31	05/01/2016 22:55:49	00:00:18		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:57:19	05/01/2016 22:57:30	00:00:11		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 22:59:29	05/01/2016 22:59:51	00:00:22		
	STAZIONE 12B-1 SCARTO CONTROLLO FONDELLO C.L. 4	05/01/2016 23:01:05	05/01/2016 23:02:13	00:01:08		

	Anno 2016 Mese 6				Anno 2016 Mese 5				Anno 2016 Mese 4				Anno 2016 Mese 3				Anno 2016 Mese 2			
mm	St.12B-1	St.12B-3	St.13B-2	St.13B-4	St.12B-1	St.12B-3	St.13B-2	St.13B-4	St.12B-1	St.12B-3	St.13B-2	St.13B-4	St.12B-1	St.12B-3	St.13B-2	St.13B-4	St.12B-1	St.12B-3	St.13B-2	St.13B-4
MIN V.	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
MAX V.	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
ppm	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	1	0	6	0	17	0	160	265
0.604	14	0	35	20	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	5	0	0	0	0
0.708	1	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	0	1	8	0	0
0.812	1	13	0	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	9	8	0	0	355	221	0
0.915	189	224	41	41	2	0	0	0	388	32	4	1	19	22	13	0	895	2494	590	499
1.019	2392	1816	1666	1184	10	5	7	1	9	247	157	170	5	0	0	8	408	62	1	59
1.123	13	60	233	90	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	4	0	0	0	0
1.227	0	0	0	4	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	0	25	30	0
1.331	48434	15014	7	38519	0	0	0	0	76385	35	3	1368	4	1688	778	0	11770	449932	189041	26390
1.435	602761	377635	211989	298115	537	234	0	19	47139	78946	40154	89694	5691	24094	20689	1	833011	791390	1019122	1012945
1.538	534031	287638	776868	738329	12390	12398	3899	7869	398	45921	66200	38812	24241	1428	8746	7759	401975	1776	41366	21180
1.642	678	6537	247366	112224	119	404	9106	5069	1	72	13433	47	253	0	13	25867	150	6	25	87
1.746	1	0	135	31	0	0	23	3	0	0	1	0	0	0	0	1613	2	0	0	0
1.850	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1.954	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2.058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2.162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2.265	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	22	55	75
2.369	23	15	1	53	0	0	0	0	2	0	0	3	0	2	1	1	65	64	49	32
2.473	57	54	65	38	0	0	0	0	4	6	5	3	1	0	0	1	41	27	17	18
2.577	17	29	31	5	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	9	0	0	0
2.681	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2.785	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

N° Scarti per Stazioni - 28 lotti (Feb-Giu'16)

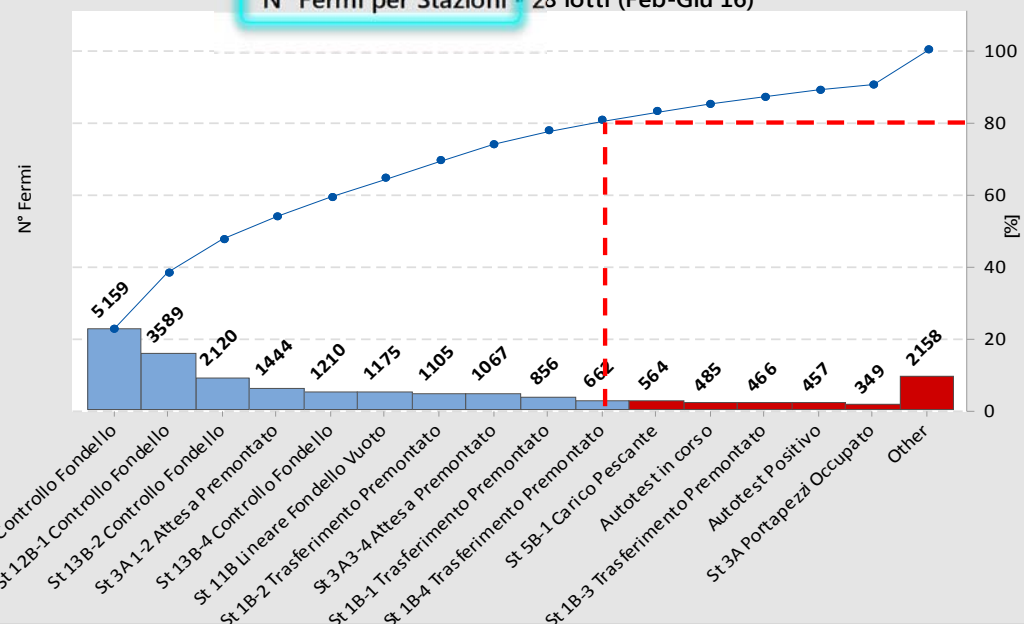


Si nota una forte correlazione tra "N° Scarti" e "N° Fermi", mentre il "Tempo di Fermo" ci fornisce valori leggermente differenti.

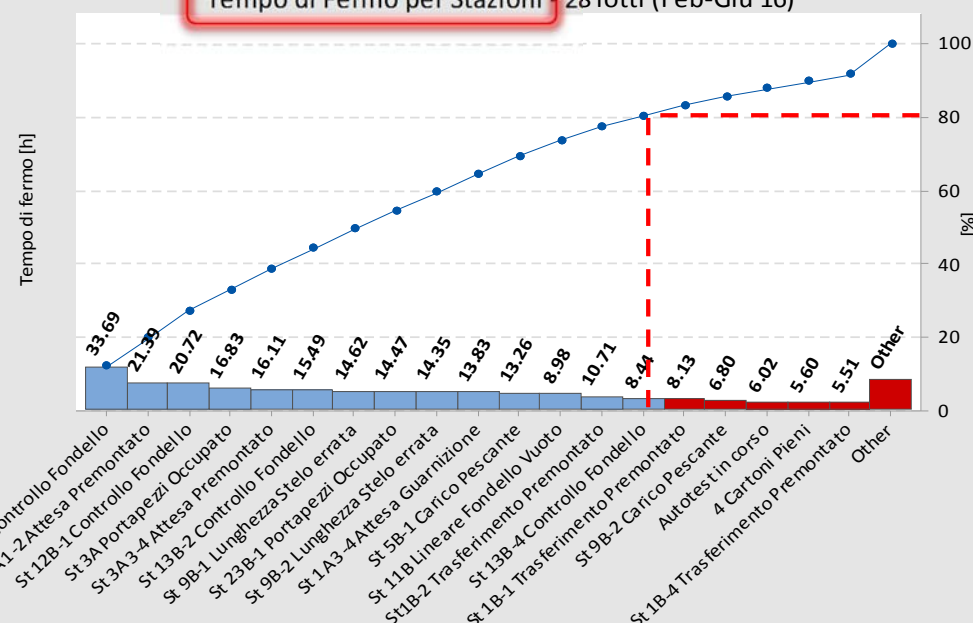
Per questo motivo nella fase "Analyse" andrò ad analizzare il "N° Scarti" e i "Tempi di Fermo" dando per scontato che le informazioni dei "N° Fermi" siano già contenute in quelle del "N° Scarti".

Ad intervento completato, rivaluterò le cause di fermo per capire se sono distribuite in egual misura.

N° Fermi per Stazioni - 28 lotti (Feb-Giu'16)



Tempo di Fermo per Stazioni - 28 lotti (Feb-Giu'16)



Analizzando nel dettaglio i 28 lotti prodotti nel periodo interessato, si nota 1 lotto con scarto superiore sia al limite di allarme (0.25%) che a quello di intervento (0.4%).

La statistica fornita dalla macchina ci mostra che ci sono stati in particolar modo problemi di "trasferimento premontato" e di mancato "carico pescante".

Totale	16'104'566	27'268	0.169%
--------	------------	--------	--------

Dettaglio "Deviazioni e Interventi" sul lotto con scarti O.O.S.

L'analisi dei fermi nel lotto (09938970) con scarto oltre il limite di accettabilità, ha evidenziato le seguenti deviazioni con i relativi interventi e AC:

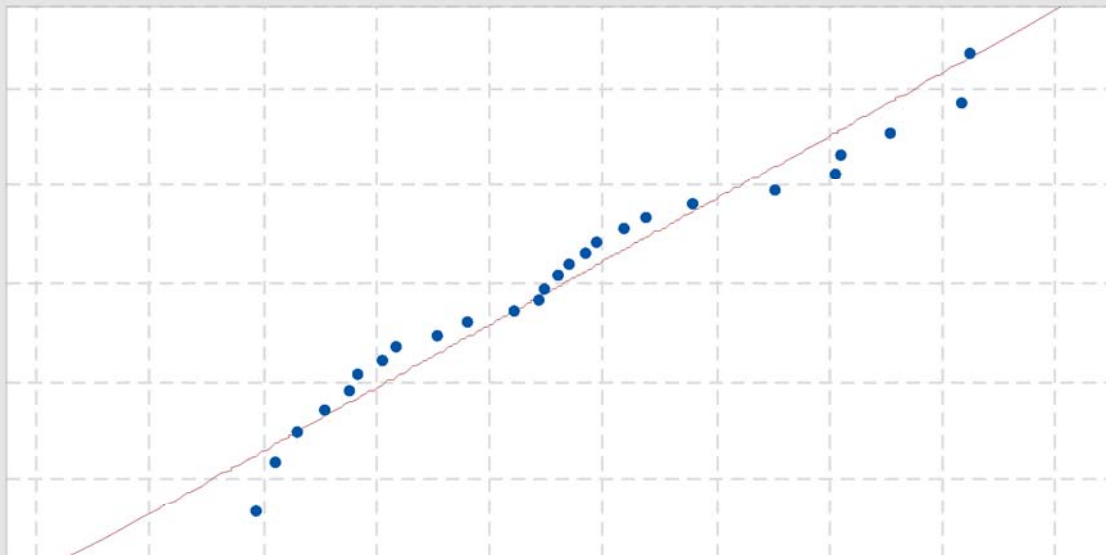
Lotto	Cod.	Data	Deviazione	N° Staz.	N° Pista	Descrizione Stazione	Descrizione intervento	Ente
0009938970	10012711	30.05.16	Continue perdite pescante	3B	3	Castello taglio pescante	Sostituito coltello + messo spessore sul fermo coltello per bloccarlo	MAN
		30.05.16	Sostituzione piattina fermo coltello staz 3B-3	3B	3	Castello taglio pescante	Rimosso piattina fermo coltello e sostituita con altra	MAN
		30.05.16	Macchina ferma per staz. 7A-5B1-5B3	5B	1-3	Infila pescante	Abbassato pressione castelli da 2bar a 1.5 bar Invertito cavi motore staz 7B con 3B	MAN
		31.05.16	Continui fermi staz 7A	7	B1	Gruppo immissione pescante	Spento e riacceso macchina	MAN
		31.05.16	Continue fermate 7B	3B 5B	1-3 2-4	Gruppi infila pescante	Effettuato diverse prove: - escluso pista 3 staz 3B, inclusa pista 3 ed esclusa pista 1 con esito negativo - escluso tutta la staz 3B con esito negativo - escluso pista 2 staz 5B con esito negativo - escluso pista 4 incluso pista 2 staz 5B con esito negativo - escluso tutta la staz 5B con esito negativo In attesa di risoluzione definitiva la macchina gira a 4 piste	MAN
		31.05.16	Fermi macchina per staz 7B	-	-	-	Sostituito UPS macchina	ELET
		01.06.16	Fermi macchina per staz 7B	7B	2-4	Gruppi infila pescante	Intervenuto tecnico "....." per verifica inverter motore per valutare l'assorbimento elettrico, diminuito spunto motore per contenere nel target assorbimento ed eliminare problema allarme con esito negativo. Inverter verrà sostituito il 06.06.16 Per far andare la macchina è stato messo un tubo di aria continua all'inverter per tenere la temperatura più bassa all'interno del motore staz 7B 2-4	ELET

Verifica stabilità del processo

La verifica della stabilità del processo, nel nostro caso valutata attraverso il "N° di Scarti", è stata fatta eliminando l'outlier relativo al lotto 09938970 e verificando se la dispersione misurata è superiore a quella attesa dal modello.

P Chart Diagnostic for "N° Scarti per Stazioni"

Binomial Probability Plot



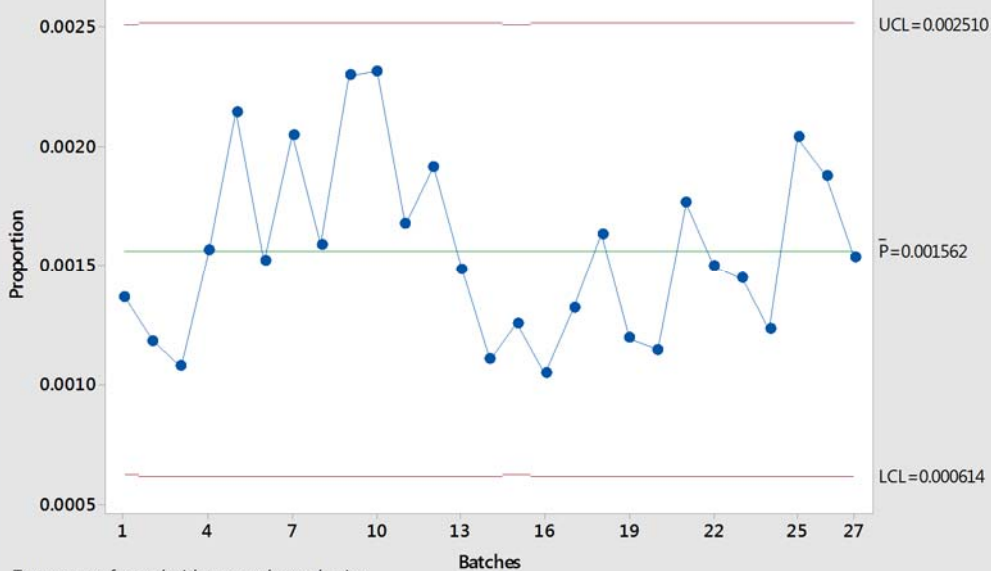
Ratio of observed variation to expected variation = 746.5%
95% Upper Limit for ratio if process P is constant = 149.4%

Using a P chart may result in an elevated false alarm rate. Consider using a Laney P' chart instead.

The upper limit depends on the number of subgroups, the average subgroup size, and the overall process P.

Per fare questo è stata utilizzata la "P Chart Diagnostic" e Minitab ha evidenziato che l'indice di difettosità non rimane costante nel tempo proponendo di eseguire una carta di controllo del tipo Laney P'.

Laney P' Chart of "N° Scarti per Stazione"
Sigma Z = 6.06339



Eseguendo quindi la Carta di controllo Laney P' si osserva che il processo è stabile.

Analizzando il comportamento del Run Chart "N° Scarti per stazioni" si può affermare che non siamo in presenza di "cause speciali", in quanto non si riscontrano :

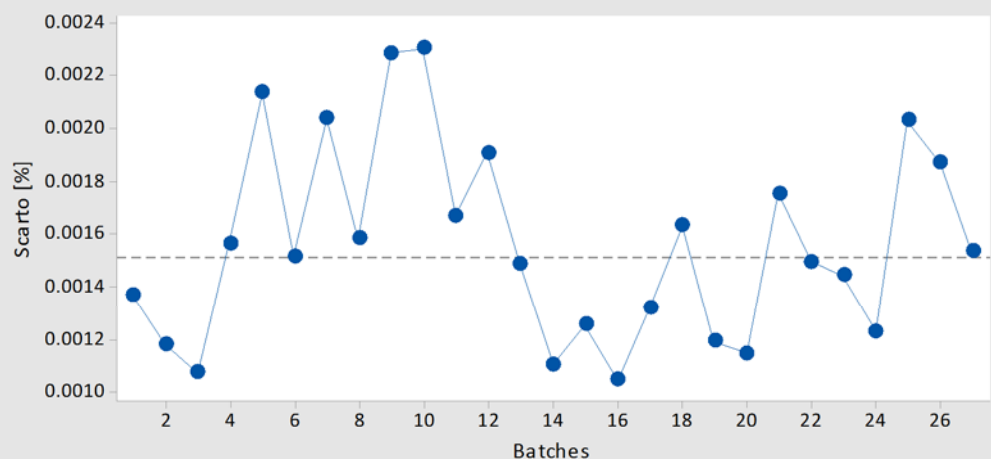
- Troppe o poche sequenze
- Almeno 7 punti consecutivi in crescita o in calo.
- Almeno 14 punti consecutivi che si alternano sopra e sotto la mediana

L'unica eccezione è rappresentata da :

- Almeno 9 punti consecutivi sullo stesso lato della mediana.

Infatti il P-value for "clustering" risulta $<0,05$; però essendo dello stesso ordine di grandezza del livello di significatività (5%), per la nostra produzione la confidenza acquisita è accettabile

Run Chart of "N° Scarti per Stazioni [%]"



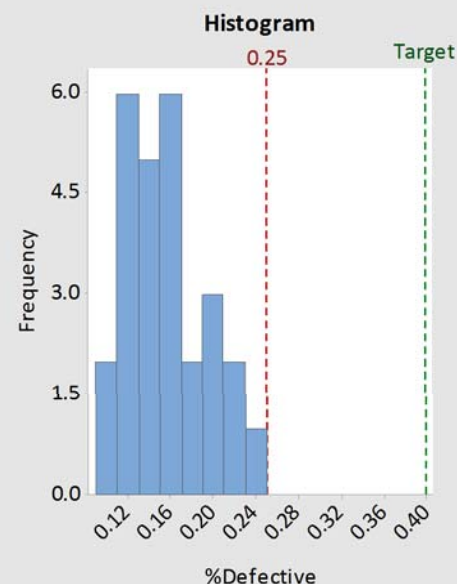
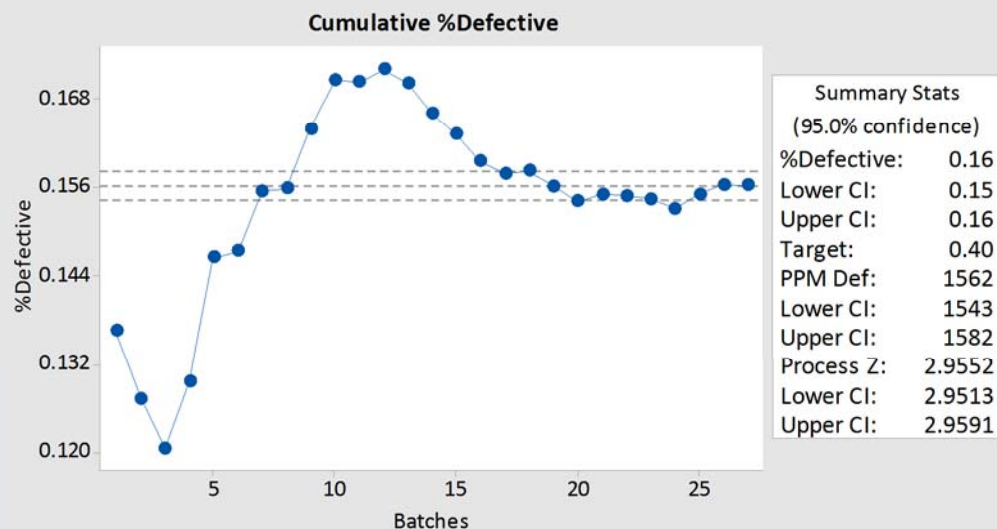
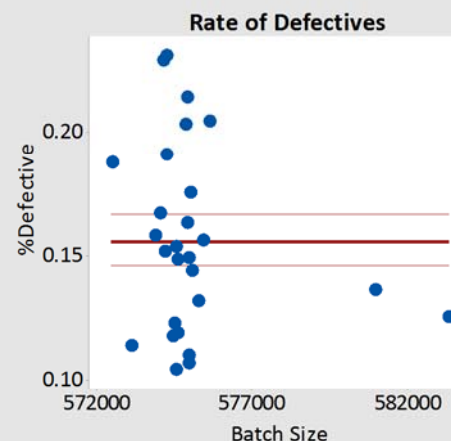
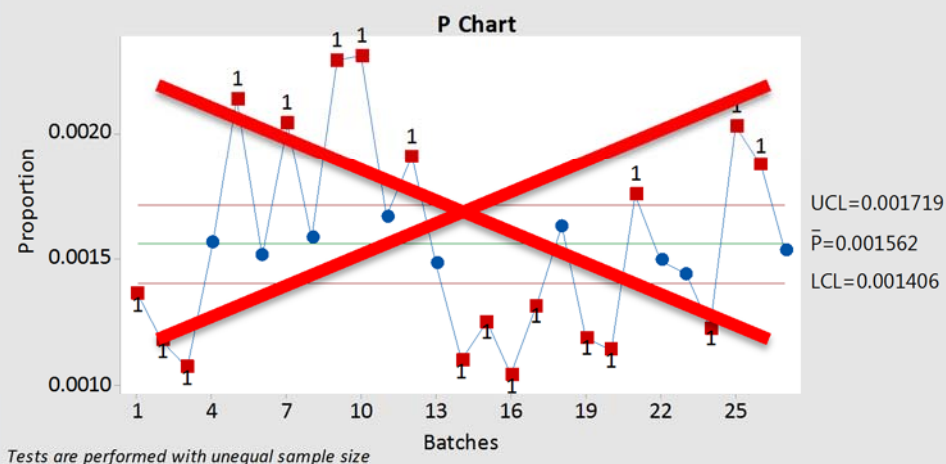
Number of runs about median: 10
Expected number of runs: 14.5
Longest run about median: 6
Approx P-Value for Clustering: 0.039
Approx P-Value for Mixtures: 0.961

Number of runs up or down: 17
Expected number of runs: 17.7
Longest run up or down: 3
Approx P-Value for Trends: 0.376
Approx P-Value for Oscillation: 0.624

Capability di processo

I valori degli scarti non sono di tipo "continuo" ma ad "attributi", per questo motivo viene effettuata una capability di tipo Binomiale:

Binomial Process Capability Report for "N° Scarti per Stazioni"

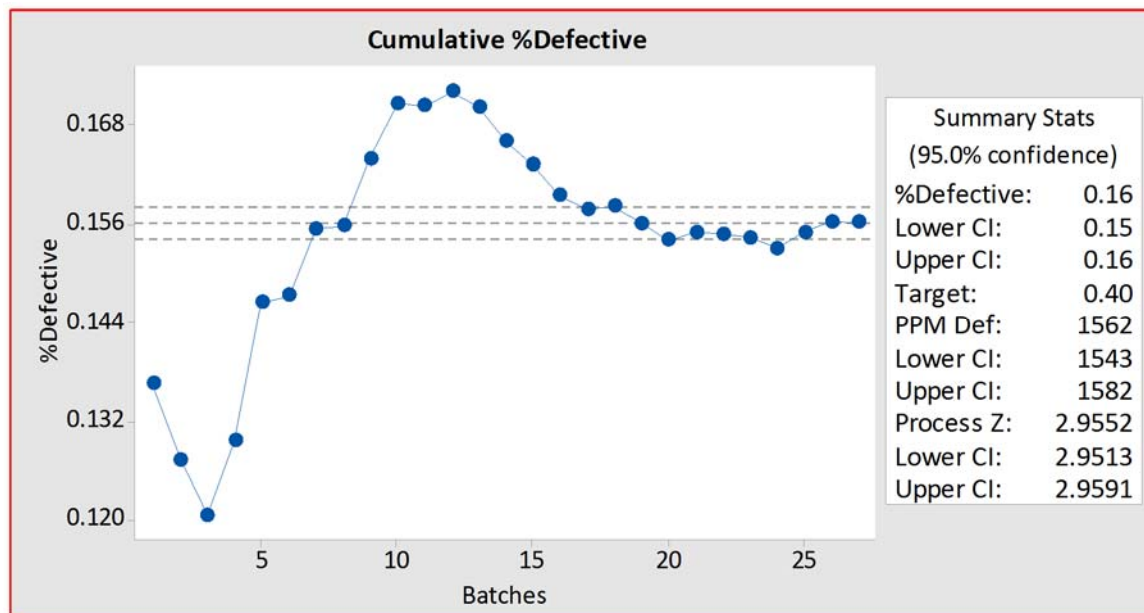


"P Chart" → non viene considerata in quanto sostituita dalla Laney P' chart della slide precedente.

• Rate of Defectives → mostra che la sample size non influenza la variabilità del processo. Questo si può notare perché i punti sono dispersi in modo random rispetto alla linea centrale (non c'è quindi un trend)

• Histogram → Le classi di frequenza sono ampiamente sotto il target e quindi ampiamente in specifica.

• Cumulative %Defective → segue

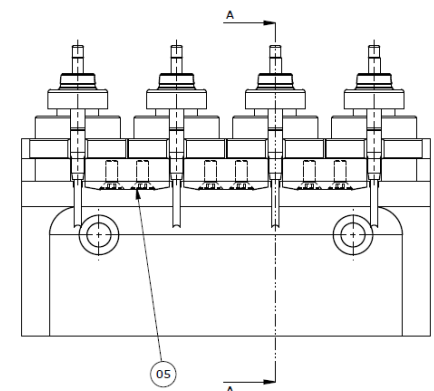


- Cumulative %Defective → si nota che dopo circa 15/16 lotti si assesta nel tempo su un valore di 0.156%.
- Process Z → è pari a 2.9552 e sarà il dato monitorato che non dovrà peggiorare dopo la fase di Improvement.
- PPM Def → Il numero di parti per milione difettose è di 1'562, che corrisponde ad una capacità dell'attuale processo di **3,44 sigma**

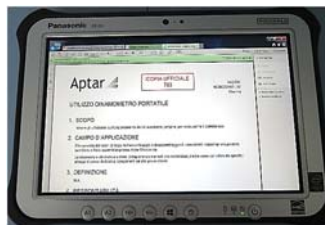
Intervallo	% di valori IN	% di valori OUT	ppm ^(*) di valori OUT
M±0.25	15,85	84,15	
M±0.45	31,08	68,92	
M±0.65	45,14	54,86	548.600
M±0.815	58,20	41,8	418.000
M±1S	68,27	31,73	310.730
M±1.965	95,00	5,00	50.000
M±2S	95,45	4,55	45.500
M±2.8755	99,00	1,00	10.000
M±3S	99,73	0,27	2.700
M±4S	99,994	0,0063	63
M±5S	99,99994	0,00006	6
M±6S	99,9999998	0,000002	<1 = 2ppb ⁷
finq ad M	50	50	
finq ad M-1S	50-68,27/2=15,865	100-15,865=84,135	/
finq ad M-2S	50-95,45/2=2,275	100-2,275=97,725	/
finq ad M-3S	50-99,73/2=0,135	100-99,865=0,135	/
finq ad M+1S	50+68,27/2=84,135	100-84,135=15,865	/
finq ad M+2S	50+95,45/2=97,725	100-97,725=2,275	/
finq ad M+3S	50+99,73/2=99,865	100-99,865=0,135	/

Come stabilito nella fase Define, nel mese di Giugno 2016, sono state implementate sulla macchina A206 diverse modifiche al fine di produrre le pompe VP6 CP GD, quali:

- Modificato sistema di alimentazione comprensivo di tazze e lineari (*Foto 1 e 2*)
- Realizzati 24 nuovi porta pezzi (*Foto 3*)
- Realizzata attrezzatura per carico gruppetto sui porta pezzi, comprensiva di porta pezzi tavola intermedia e dischi selettori (*Foto 4*)





Tutta la documentazione relativa ai controlli di processo è stata aggiornata e gli operatori PRO e CQ sono stati formati.



Il "Manuale della macchina A206" è stato aggiornato e i Manutentori sono stati formati ad eseguire il nuovo cambio formato



OME = 69.3%	Totale	2'823'216	7'356	0.260%
-------------	--------	-----------	-------	--------

Data statistica Tipo statistico Lotto	12.37.17 6/7/2016 100694178	Macchina Macchina 206							
Bettinelli S.p.A Stat Report	Pezzi prodotti Pezzi scarti Cicli macchina	150237 10.46.18	Tempo di Lavoro						
		Data statistica Tipo statistico Lotto	14.36.19 8/7/2016 100694266	Macchina Macchina 206					
		Bettinelli S.p.A Stat Report	Pezzi prodotti Pezzi scarti Cicli macchina	132271 770 33448	Tempo di Lavoro Tempo di Allarme Tempo di Attesa pezzi Tempo di produzione	9.28.10 3.23.11 0.2.50 12.54.12			
					Tempo statistico	15.17.39			
STAZIONE 1A-1 MANCATO CARICO GUARNIZIONE E160	1	0.0.0			Tempo di fermo	N. di fermi	N. Scarti	Tempo risoluzione fermi	Tempo teorico risoluzione fermi
STAZIONE 2A-1 MANCATO CARICO GUARNIZIONE E160	2	0.0.0							
STAZIONE 3A-1 MANCATO CARICO GUARNIZIONE E160	3	0.0.0							
STAZIONE 4A-1 MANCATO CARICO GUARNIZIONE E160	4	0.0.0							
STAZIONE 1A-1 MANCATO CARICO PREMONTATO E160	5	0.0.0							
STAZIONE 2A-1 MANCATO CARICO PREMONTATO E160	6	0.0.0							
STAZIONE 3A-1 MANCATO CARICO PREMONTATO E160	7	0.0.0							
STAZIONE 4A-1 MANCATO CARICO PREMONTATO E160	8	0.0.0							
STAZIONE 1B-1 MANCATO TRASFERIMENTO GUARNIZI E160	9	0.0.0							
STAZIONE 2B-1 MANCATO TRASFERIMENTO GUARNIZI E160	10	0.0.0							
STAZIONE 3B-1 MANCATO TRASFERIMENTO GUARNIZI E160	11	0.0.0							
STAZIONE 4B-1 MANCATO TRASFERIMENTO GUARNIZI E160	12	0.0.0							
STAZIONE 1A-2 MANCATO CARICO PESCANTE E160	13	0.7.56							
STAZIONE 2A-2 MANCATO CARICO PESCANTE E160	14	0.7.56							
STAZIONE 3A-2 MANCATO CARICO PESCANTE E160	15	0.9.12							
STAZIONE 4A-2 MANCATO CARICO PESCANTE E160	16	0.12.43							
STAZIONE 1B-1 SCARICO CONTROLLO FONDELLO C.C.1	17	1.49.43							
STAZIONE 2B-1 SCARICO CONTROLLO FONDELLO C.C.1	18	0.47.13							
STAZIONE 3B-1 SCARICO CONTROLLO FONDELLO C.C.1	19	0.39.14							
STAZIONE 4B-1 SCARICO CONTROLLO FONDELLO C.C.1	20	0.7.30							
STAZIONE 1B-1 MANCATO TRASFERIMENTO PREMONTI	21	0.0.21							
STAZIONE 2B-1 MANCATO TRASFERIMENTO PREMONTI	22	0.0.21							
STAZIONE 3B-1 MANCATO TRASFERIMENTO PREMONTI	23	0.0.11							
STAZIONE 4B-1 MANCATO TRASFERIMENTO PREMONTI	24	0.0.58							
STAZIONE 1B-1 MANCATO CARICO CAPPUCCIO E161	25	0.0.0							
STAZIONE 2B-1 MANCATO CARICO CAPPUCCIO E161	26	0.0.0							
STAZIONE 3B-1 MANCATO CARICO CAPPUCCIO E161	27	0.0.0							
STAZIONE 4B-1 MANCATO CARICO CAPPUCCIO E161	28	0.0.0							
STAZIONE 1B-1 SCARICO CTRL. CAPPUCCIO	29	0.0.0							
STAZIONE 2B-1 SCARICO CTRL. CAPPUCCIO	30	0.0.0							
STAZIONE 3B-1 SCARICO CTRL. CAPPUCCIO	31	0.0.0							
STAZIONE 4B-1 SCARICO CTRL. CAPPUCCIO	32	0.0.0							
ERRORE CAR-OPES STATISTICO	48	0.0.0							
ASSISTENZA CB AUTOMATION IN CORSO	49	0.0.0							
QUATTRO CARTONI PIENI	50	0.0.0							
RICHIESTA DI AUTOTEST ANNULLATA PER CONTINUI	51	0.0.0							
ASSISTENZA CB AUTOMATION IN CORSO	49	0.0.0							
QUATTRO CARTONI PIENI	50	0.0.0							
RICHIESTA DI AUTOTEST ANNULLATA PER CONTINUI	51	0.0.0							
STAZIONE 1B8 LIBERARE SCIVOLO DI RACCOLTA PEZZI	52	0.0.34							
AUTOTEST FALLITO	53	0.0.0							

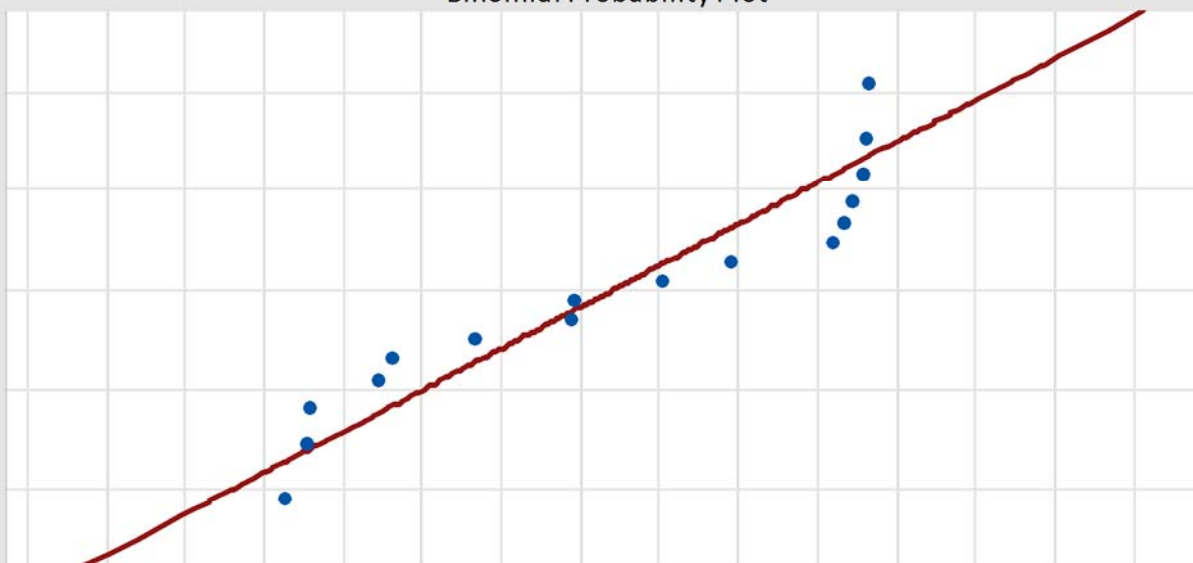
D M A I C

Verifica stabilità del processo

La verifica della stabilità del processo, nel nostro caso valutata attraverso il "N° di Scarti", è stata fatta eliminando gli outliers relativi ai lotti 10290840 + 10290880 e verificando se la dispersione misurata è superiore a quella attesa dal modello.

P Chart Diagnostic for "N° Scarti per Stazioni"

Binomial Probability Plot



Ratio of observed variation to expected variation = 2108.9%

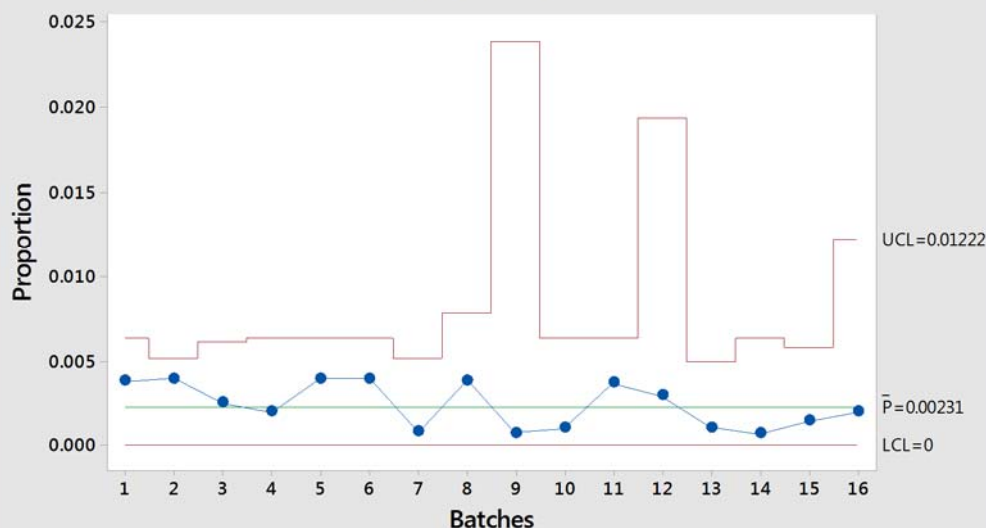
95% Upper Limit for ratio if process P is constant = 171.1%

Using a P chart may result in an elevated false alarm rate. Consider using a Laney P' chart instead.

The upper limit depends on the number of subgroups, the average subgroup size, and the overall process P.

Per fare questo è stata utilizzata la "P Chart Diagnostic" e Minitab ha evidenziato che l'indice di difettosità non rimane costante nel tempo proponendo di eseguire una carta di controllo del tipo Laney P'.

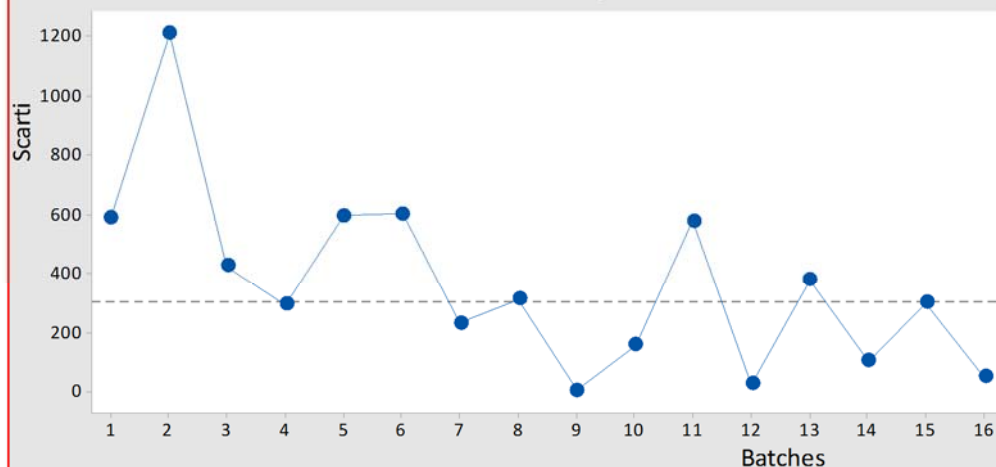
Laney P' Chart of "N° Scarti per Stazione"
Sigma Z = 10.9534



Tests are performed with unequal sample sizes.

Eseguendo quindi la Carta di controllo Laney P' si osserva che il processo è stabile.

Run Chart of "N° Scarti per Stazioni"



Number of runs about median: 10
Expected number of runs: 9.0
Longest run about median: 3
Approx P-Value for Clustering: 0.698

Number of runs up or down: 12
Expected number of runs: 10.3
Longest run up or down: 2
Approx P-Value for Trends: 0.853

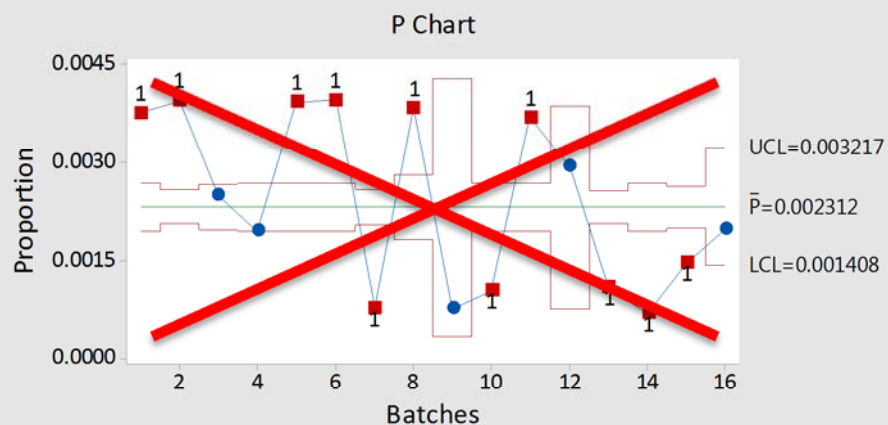
La Run Chart del "N° Scarti per stazioni" mostra una distribuzione random dei valori. Analizzando il comportamento si può affermare che non siamo in presenza di "cause speciali", in quanto non si riscontrano :

- Troppe o poche sequenze
- Almeno 7 punti consecutivi in crescita o in calo.
- Almeno 9 punti consecutivi sullo stesso lato della mediana.
- Almeno 14 punti consecutivi che si alternano sopra e sotto la mediana

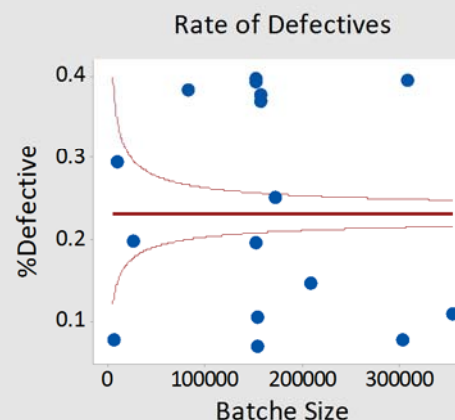
Capability del nuovo processo

I valori degli scarti non sono di tipo "continuo" ma ad "attributi", per questo motivo viene effettuata una capability di tipo Binomiale:

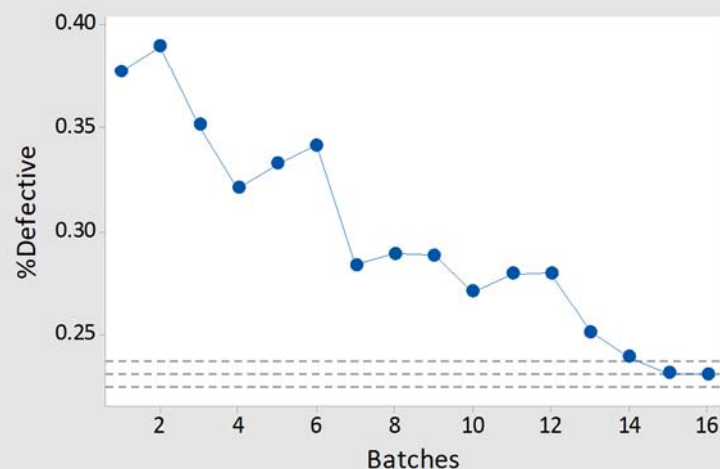
Binomial Process Capability Report for "N° Scarti per Stazioni"



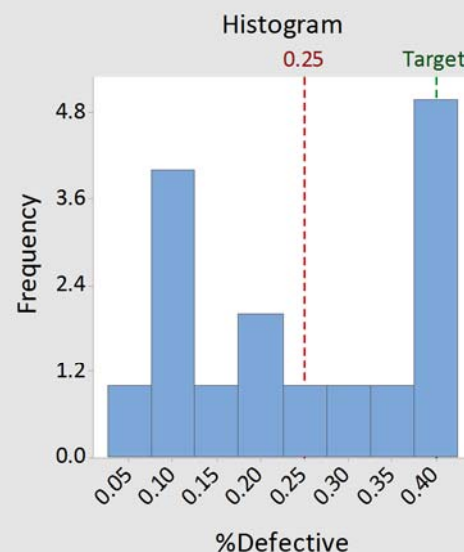
Tests are performed with unequal sample sizes.



Cumulative %Defective



Summary Stats (95.0% confidence)	
%Defective:	0.23
Lower CI:	0.23
Upper CI:	0.24
Target:	0.40
PPM Def:	2312
Lower CI:	2254
Upper CI:	2372
Process Z:	2.8321
Lower CI:	2.8239



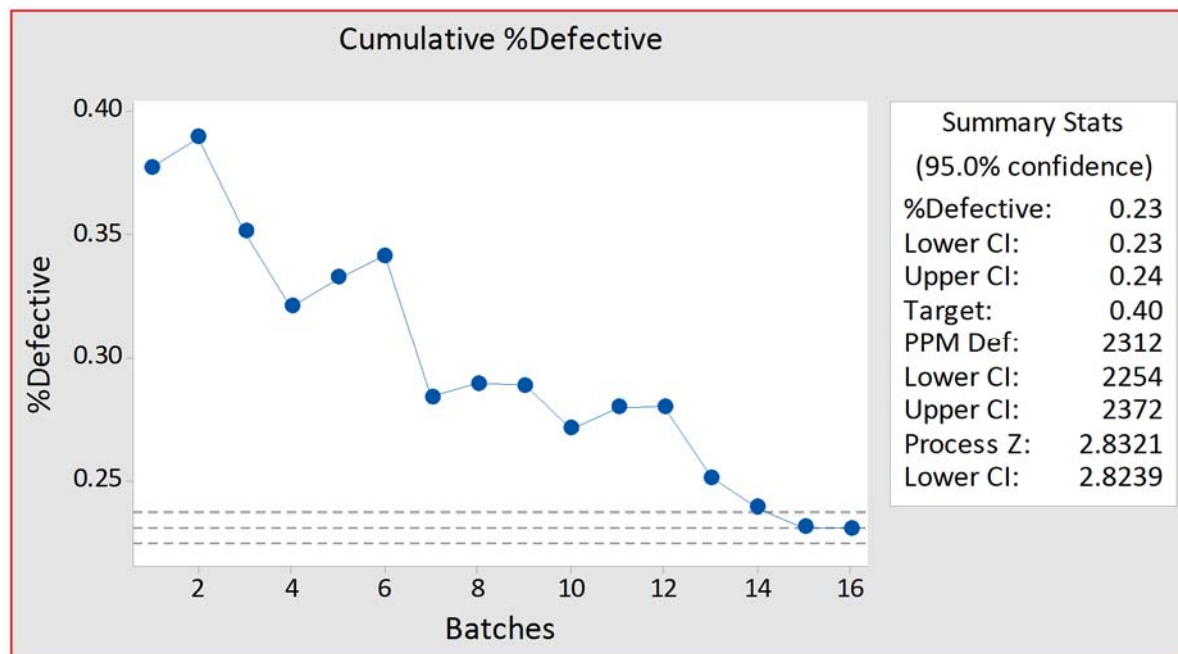
"P Chart" → non viene considerata in quanto sostituita dalla Laney P' chart della slide precedente.

• Rate of Defectives → mostra che la sample size non influenza la variabilità del processo e anche a parità di sample size, i punti sono distribuiti randomicamente

• Histogram → Le classi di frequenza sono sotto il target e quindi in specifica.

• Cumulative %Defective → segue

Capability del nuovo processo












• Cumulative %Defective → si nota una riduzione significativa nel tempo fino ad un valore di 0.23%. Questo risulta essere superiore allo 0.156% dei 27 lotti Piccole Dosi verificati nella fase Analyse.

• Process Z → è pari a 2.8321 che non si discosta più di tanto da quello relativo ai 27 lotti Piccole Dosi verificati nella fase Analyse (2.9552).

• PPM Def → Il numero di parti per milione difettose è di 2'312 che è superiore al 1'562 ritrovato nei 27 lotti Piccole Dosi.

Questo valore si attesta comunque nello stesso intervallo della capacità del processo precedente (3.44) , pari a **3.15 sigma**

Intervallo	% di valori IN	% di valori OUT	ppm ^(*) di valori OUT
M±0.25	15,85	84,15	
M±0.45	31,08	68,92	
M±0.65	45,14	54,86	548.600
M±0.815	58,20	41,8	418.000
M±1S	68,27	31,73	310.730
M±1.96S	95,00	5,00	50.000
M±2S	95,45	4,55	45.500
M±2,875S	99,00	1,00	10.000
M±3S	99,73	0,27	2.700
M±4S	99,994	0,0063	63
M±5S	99,99994	0,00006	6
M±6S	99,9999998	0,000002	<1 = 2ppb ⁷
finq ad M	50	50	
finq ad M-1S	50-68,27/2=15,865	100-15,865=84,135	/
finq ad M-2S	50-95,45/2=2,275	100-2,275=97,725	/
finq ad M-3S	50-99,73/2=0,135	100-99,865=0,135	/
finq ad M+1S	50+68,27/2=84,135	100-84,135=15,865	/
finq ad M+2S	50+95,45/2=97,725	100-97,725=2,275	/
finq ad M+3S	50+99,73/2=99,865	100-99,865=0,135	/

V.O.C. "Voice of Customer" Quali sono i clienti interni e/o esterni oggetto del progetto? Quali sono le loro esigenze?		C.T.Q. "Critical to Quality" Come traduco le loro esigenze in indicatori misurabili?	KPIs Totale YTD Aziendale al 30.11.2016	KPIs Macchina A206 Relativi ai soli 18 lotti prodotti dopo la fase IMPROVE
CONTROLLING	Riduzione del costo standard di produzione	PRU < x%	-(x+3,6)% (rif. cod. 10043xxx PUMP-200-VP6-CRIMP) 	
QUALITY	Pezzi Buoni	<114CHF ppm (costi di non conformità)	78 CHF ppm 	0 CHF ppm 
CLIENT	Pezzi Buoni	< 0,210 ppm (di pezzi reclamati)	0,189 ppm 	0 ppm 
PRODUCTION	Pezzi Buoni	Gamma VP6 ≤ 0,9% Macchina A206 ≤ 0,4% (scarti di processo)	0,51 % 	0,26 % 
PRODUCTION	O.M.E.	≥ 78%	78.7% (Gamma VP6) 	69.3%  (Influenzato dal flusso diretto della macchina A065 più lenta)

Savings :

Alla data di emissione della presentazione (13.12.2016) i savings misurati sono stati inferiori a quanto inizialmente stimato. Questo perché le pompe prodotte fino ad oggi, con il nuovo processo, sono circa la metà di quelle preventivate.


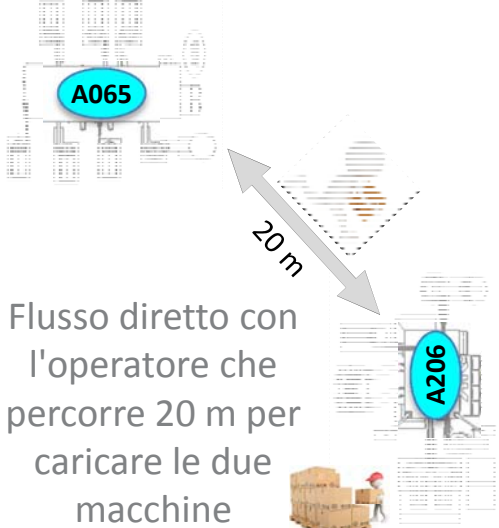


Ulteriore Improvement al processo produttivo ...

Nel mese di Novembre'16 si è conclusa anche l'ultima fase di un progetto parallelo che ha coinvolto la macchina A206, denominato "Flusso diretto", che ha portato al collegamento motorizzato delle due macchine di Semifinito (A065) e Finito (A206) per produrre in un solo step la pompa VP6 CP.

L'obiettivo del progetto è stato quello di :

- Eliminare il WIP
- Ridurre il rapporto Uomo/Macchina e aumentare il tempo uomo per "gestire" al meglio le macchine.
- Evitare possibili errori qualitativi di mix-up prodotto.
- Ridurre la contaminazione particellare della camera bianca, eliminando il materiale di imballaggio
- Riduzione del tempo di gestione dei codici di semifinito.

Gli steps che si sono succeduti, prima di arrivare alla soluzione finale, sono stati :

→ ... fino a Luglio 2015	Luglio'15 – Dicembre'15	Dicembre'15 - Novembre'16	Da W46 Novembre'16 ... →
 <p>2 processi separati e la gestione di 2 differenti ordini di produzione</p>	 <p>Flusso diretto con l'operatore che percorre 20 m per caricare le due macchine</p>	 <p>Flusso diretto con l'operatore che percorre solo 3m per caricare le due macchine</p>	 <p>Flusso unico con collegamento motorizzato tra le due macchine</p>

Ulteriore Improvement al processo produttivo ...

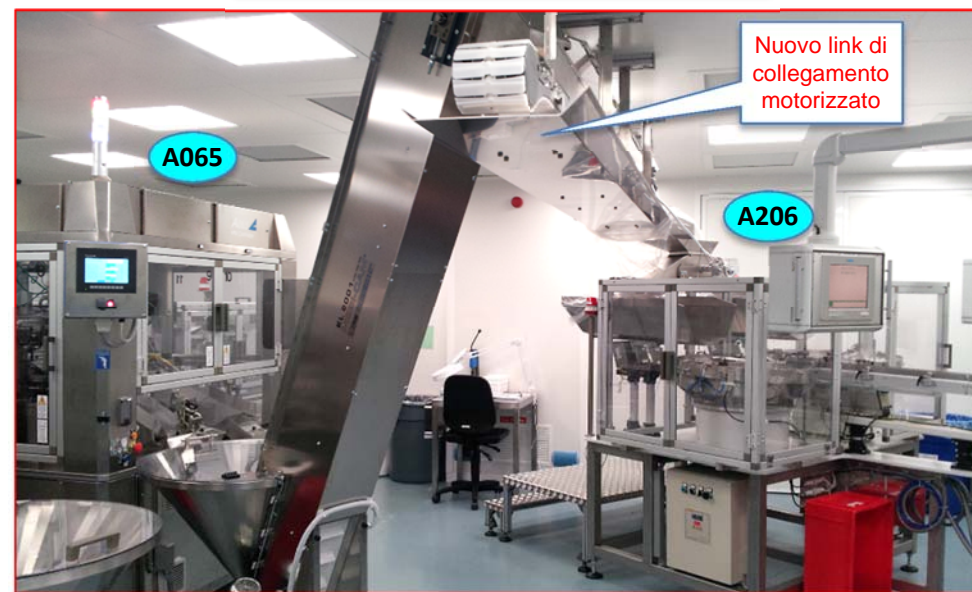
Il nuovo processo si trova al momento in fase di validazione secondo protocollo PRV 655/00. Lo scenario finale ci permetterà di passare in qualsiasi momento dal "flusso diretto" al "flusso standard", a seconda delle esigenze del mercato.

Le procedure di pulizia e i manuali delle macchine sono in corso di aggiornamento, come pure la formazione al personale per la gestione del nuovo collegamento motorizzato. I savings attesi sono in corso di definizione.

Layout periodo :
Dicembre'15 - Novembre'16



Nuovo layout da:
(W46) Novembre'16 ... →



Conclusioni e Insegnamenti

Lo studio condotto ci ha permesso di impiegare la metodologia DMAIC, la cui applicazione si è dimostrata sistematica, concreta e oggettiva nelle diverse fasi del progetto.

Il risultato finale ci ha mostrato chiaramente come siamo stati in grado di soddisfare le richieste dei "clienti interni", mantenendo i KPIs nel rispetto delle loro esigenze.

Purtroppo i savings non sono stati pari alle aspettative (anche se mancano ancora 20 giorni alla chiusura dell'anno), perché le quantità di pezzi prodotte sono state inferiori a quelle preventivate, ma in linea a quanto stimato. Quanto implementato, permetterà comunque di generare savings anche per i prossimi anni.

La metodologia utilizzata sarà sicuramente presa come riferimento in tutti i progetti di miglioramento continuo che sono stati previsti a partire dal prossimo anno.

Le competenze personali sono accresciute, soprattutto nella parte statistica (Minitab) in quanto mai utilizzata in precedenza.