

Precontrollo statistico dei processi

L'utilità delle carte di controllo è oggi messa in dubbio da più parti. Ciò era già successo negli anni cinquanta, quando le carte di controllo caddero in disuso, principalmente per il fatto che le situazioni fuori controllo statistico non erano allora adeguatamente affrontabili. Negli anni ottanta, però, a seguito dei successi dell'industria giapponese, in occidente rifiorirono i guru dell'SPC e le carte di controllo tornarono in auge, nonostante le tante critiche.

Dice k. Bhote nel suo libro *Word Class Quality*: "La carta di controllo continua a regnare. E' un tiranneggiamento continuo che vede tuttora parecchi produttori - specialmente alcune case automobilistiche - pretendere che i loro fornitori utilizzino le carte di controllo per poter lavorare con loro. Fanno ingoiare le carte di controllo ai fornitori ignari o restii e sottomettono a suon di randellate quei fornitori che consapevolmente osano far notare che il re della carta di controllo è nudo".

In effetti, a parte il frequente uso improprio, le carte di controllo sono anche mal digerite come tecnica di mantenimento della stabilità (una volta raggiunta) dei processi. Esistono, difatti, tecniche più semplici, molto più economiche ed estremamente più rapide per assicurare il mantenimento della capability di processo. Cosa direbbe un cultore della carta di controllo, osservando le misure effettuate su un campione di 5 pezzi? Niente. Chiederebbe le misure di altri 20 o 30 campioni (100 rilevazioni almeno) per poter stabilire i limiti di controllo del processo e confrontarli con i limiti di specifica: cosa che facilmente potrebbe richiedere uno o due giorni di produzione.

Con le tecniche cosiddette di precontrollo, invece, già il primo campione di cinque pezzi sarebbe in grado di rilevare un eventuale processo non stabile, facendo così anticipare l'intervento correttivo di uno o due giorni. Per verificare nel tempo la tenuta del processo, la produzione viene periodicamente campionata, ma mentre la carta di controllo richiede campioni di almeno 4 o 5 pezzi, la tecnica di precontrollo si limita ai campioni di due sole unità. E non basta, nel precontrollo l'intervallo di campionamento non deve essere fisso, ma può aumentare mano a mano che il processo dimostra la sua stabilità: la qualità viene premiata!

Le tecniche di mantenimento basate sul precontrollo sono anche intrinsecamente più sicure di quelle basate sulle carte di controllo, poiché sono in grado di prefissare i limiti di rischio α e β , ovvero i rischi di scarto di prodotti conformi e di accettazione di prodotti non conformi¹. Tutte le doti di questa tecnica discendono, infatti, dalla possibilità di applicare il calcolo matematico prima ancora di aver rilevato le misure sui campioni, avendo specificato a priori i limiti di controllo (ora detti limiti di pre-controllo). Nelle applicazioni correnti i limiti di precontrollo vengono comunemente scelti a metà dei valori di specifica²: se la specifica è 2 ± 0.1 , per esempio, i limiti di precontrollo saranno posizionati a 1.95 e 2.05 e l'attuazione della tecnica diventa molto semplice.

Ecco la regoletta:

1. Dividere l'intervallo di specifica in quattro parti e indicare le zone centrali come zone verdi, le zone estreme come zone gialle. Le zone esterne alla specifica saranno considerate, ovviamente, rosse.

¹ Questi rischi sono valutabili anche con la carta di controllo, ma a posteriori, dopo aver prodotto e misurato i campioni. Scegliendo opportunamente i limiti di precontrollo è invece possibile predeterminare questi rischi e contenerli in valori prefissati.

² Di norma si richiede che la tolleranza naturale del processo sia 0,88 volte l'estensione del campo di specifica

1.900-1.950	1.951- 2.000	2.001-2.050	2.051-2.100
GIALLO	VERDE	VERDE	GIALLO

Intervallo di specifica suddiviso in quattro zone

2. Prelevare cinque pezzi consecutivi di produzione e rilevare i valori da controllare.
3. Se tutte le misure cadono nella zona verde centrale, si può proseguire la produzione confidando in un Cpk di almeno 1.33, altrimenti il processo non deve ritenersi stabile ed occorre metterlo a punto, finché giunga a produrre cinque pezzi consecutivi in zona verde.
4. Quando finalmente il processo è in controllo statistico, si verifica la stabilità prelevando periodicamente due pezzi consecutivi della produzione: se la misura del primo pezzo cade in zona verde, il sistema continua ad essere in controllo e non occorre neanche verificare il secondo pezzo³.
5. Se il primo pezzo mostra un valore entro una zona gialla della specifica, occorre controllare anche il secondo pezzo: se questo cade in zona verde si può proseguire con la produzione, altrimenti bisogna aggiustare il processo⁴.
6. Se il primo pezzo rivela un valore fuori specifica (zona rossa) occorre fermare senz'altro la produzione, rimettere in ordine il processo e ripartire dal punto 2. Dopo ogni fermata o riaggiustamento del processo si deve riprendere il campionamento solo quando cinque pezzi consecutivi cadono nella zona verde.
7. Il nuovo intervallo di campionamento può ridursi ad un sesto dell'intervallo intercorso tra l'ultima fermata e la precedente⁵.

³ In effetti, la probabilità che il secondo pezzo cada in zona rossa è 0,058%. La tecnica può essere resa più selettiva effettuando il controllo sul secondo pezzo o stringendo i limiti di precontrollo.

⁴ Questa regola trova fortunate eccezioni, ma in generale bisogna considerare che due pezzi in zona gialla possono rivelare tendenze che è bene bloccare per tempo.

⁵ Così, un processo che parte con campionamento orario prosegue diradando i campionamenti e riducendoli ad uno solo per turno. L'intervallo di campionamento può, più convenientemente, misurarsi anziché in tempo, con il numero di pezzi prodotti.

La seguente tabella mostra un esempio di applicazione, riferito ad una lavorazione che prevede lavori di specifica compresi tra 1.9 e 2.1.

Ore	Primo Pezzo	Zona	Secondo Pezzo	Zona	Decisione
6.00	<i>rilevati 5 pezzi consecutivi in zona verde: 2.022 - 2.030 - 2.026 - 2.002 - 1.998</i>				<i>Ok, si può partire</i>
7.00	1.981	Verde	Ignorato		<i>Ok</i>
8.00	1.962	Verde	Ignorato		<i>Ok</i>
9.00	1.936	Giallo	1.967	Verde	<i>Ok</i>
10.00	1.990	Verde	Ignorato		<i>Ok</i>
11.00	1.932	Giallo	1.929	Giallo	<i>Avvertito capogruppo</i>
12.00	1.940	Giallo	1.966	Verde	<i>Ok</i>
13.00	1.941	Giallo	1.928	Giallo	<i>Sostituire l'utensile e ripartire solo dopo che 5 pezzi consecutivi si rivelano in zona verde</i>

Un'altra classica suddivisione dell'estensione della specifica è quella data dallo stabilire la zona verde pari a metà del campo di controllo del processo (± 3 sigma) piuttosto che del campo di tolleranza. In questo il precontrollo risulta più stretto e garantisce un facile mantenimento anche delle capacità più alte ($Cpk > 2$).

Data la semplicità di questa tecnica, il mantenimento del controllo statistico di un processo può essere così completamente affidato agli operatori di linea. Naturalmente non è necessario adottare carte di registrazione, ma qualora ciò fosse richiesto a scopi documentali, si possono adottare modulistiche semplici ed efficaci, basate sui tre colori della regoletta sopraccitata.

La flessibilità del controllo ne consente l'applicazione anche nei casi in cui sia prescritto un solo valore di specifica (per es.: carico di rottura ≥ 100 Kg) e addirittura nel caso di specifiche non numeriche (per es.: iridescenza ridotta). Nel primo caso, occorrerà semplicemente definire un valore di target in relazione alla capacità richiesta e stabilire conseguentemente la zona gialla di precontrollo (per esempio a metà dell'escursione consentita). Nel secondo caso, si associerà all'attributo di verifica una scala numerica di valutazione, definendo quindi le zone di precontrollo. L'impiego del precontrollo, in sostituzione delle classiche carte per attributi, può rappresentare il metodo ideale di determinazione e di mantenimento di una certa capability di processo: le carte di controllo, infatti, non solo non consentono di anticipare la determinazione delle condizioni di controllo statistico, ma non consentono nemmeno, in generale, di indicare la gravità (o la natura) della difettosità, ai fini di un tempestivo intervento di regolazione del processo.

La tecnica del precontrollo è evidentemente di larga e facile applicazione ed è anche molto efficace, per cui molti preconizzano una nuova obsolescenza della carta di controllo che - riprendendo le parole di Bhote - "verrà relegata ad un passato storico, come in Giappone".