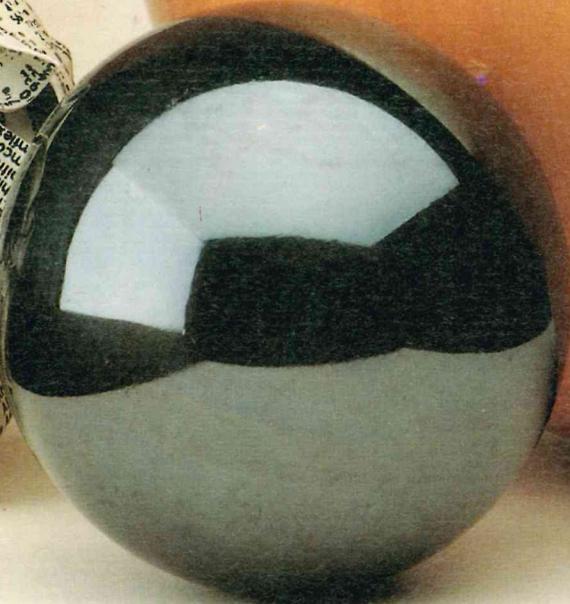


Spedizione in abbonamento
postale 50% - Milano
Taxe Percue (Tassa riscossa)
CMP 2 Roserio Milano (L.12.000)



Italia Imballaggio

THE VOICE OF ITALIAN PACKAGING



COME RAGGIUNGERE L'OBIETTIVO ZERO DIFETTI?

Una guida al miglioramento continuo, perché «sbagliare è umano, ma perseverare è diabolico». **Filippo Cangialosi**

L'obiettivo "difetti = 0" è assolutamente possibile! Questa frase solo apparentemente provocatoria ci guiderà alla scoperta della strepitosa tecnica di miglioramento detta poka-yoke (ovvero a prova di errore). Shingeo Shingo, esperto giapponese e consulente per i problemi di Qualità Totale, amava definirsi "Ingegnere Miglioramento" (nella versione inglese Improvement Engineer) ed è stato uno strenuo difensore del concetto "zero difetti", concetto che si basa su alcuni principi basilari, che andiamo a esaminare. Innanzi tutto i lavoratori sono esseri uma-

ni e, quindi, possono sbagliare. Applicando i sistemi poka-yoke si evita il verificarsi dell'errore e quindi del difetto. Inoltre i controlli vanno effettuati dove gli errori si verificano e - se non individuati tempestivamente - si trasformano in difetti (si tratta dei "controlli alla fonte", nella versione inglese noti come Source Inspection). Infine il metodo poka-yoke si configura come un sistema semplice, economico e veloce per effettuare i controlli sul 100% della produzione. Ovviamente queste tecniche vanno applicate con perizia e precisione, affinché

possano sortire i risultati desiderati. Non a caso proprio Shingeo Shingo era solito affermare: «La mia medicina funziona, ma solo se il paziente la prende». I controlli di qualità possono essere effettuati per separare i prodotti difettosi da quelli buoni, prima di consegnarli al cliente. Cerchiamo di spiegare quest'affermazione con un esempio. Supponiamo di produrre scatole di biscotti e di volere eliminare tutte quelle che presentano un difetto di stampa. Se il controllo viene effettuato alla fine del processo produttivo, quando cioè il prodotto è già confezionato, possiamo solo cercare di eliminare i pacchi difettosi e non certo la causa che li ha determinati. Il difetto è sempre conseguenza di un errore verificatosi nel processo: e pro-

HOW TO REACH TARGET ZERO DEFECTS?

A guide to the continuous improvement, because «it is human to err, but to persevere in ones mistakes is diabolical». **Filippo Cangialosi**

The "defect = 0" objective is an absolute possibility! This sentence, that is only apparently provocative, will guide us in the discovery of the amazing improvement technique called poka-yoke (meaning avoiding errors). Shingeo Shingo, Japanese expert and consultant for problem of Total Quality, loves defining himself as an "improvement engineer" and is a strenuous defender of the "zero defect" concept, structured as it is around

some basic principles that we examine below. Workers are human and hence liable to make mistakes. Applying the poka-yoke system one can avoid these errors and hence also defects in the product. Furthermore checks are carried out where errors arise - which if not quickly located - soon become defects (known as Source Inspection). Finally, the poka-yoke method is a simple, inexpensive and speedy system for carrying out checks on

100% of production. Obviously these techniques need to be applied with expertise and precision so that they can lead to the desired results. Not by chance Shingeo Shingo says: «My medicine works, but only if the patient takes it». Quality controls are necessarily carried out to separate the defective products from the good ones prior to their being delivered to the customer. We try to explain this point with an example. Suppose we produce biscuit tins and we want

to eliminate all those that have print defects. If the check is carried out at the end of the productive processes, that is when the product has been packed, we can only try and eliminate the defective packs and not certainly the cause. The defect is always the result of an error that arose during the process: and this is where one has to intervene and not at the final stage. Shingeo Shingo in his book "Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System" provides an interesting example citing a firm producing packaging material. The firm, that produces semi-processed material, on sending its product to the customer was informed that many defects were found at the customer's control phase that were not identified at source, or these were considered acceptable by the

prio in quel punto è necessario intervenire, e non alla fine.

Shingeo Shingo nel suo libro "Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System" riporta un interessante esempio, relativo a un'azienda produttrice di materiale per imballaggio. Tale azienda, produttrice di semilavorati, inviava i propri prodotti al cliente che, in fase di controllo, trovava molti difetti, non rilevati alla fonte o ritenuti accettabili dal produttore stesso. Shingo suggerì al responsabile del controllo qualità di fissare, insieme a quello dell'impianto ricevente, alcuni limiti di specifica e di definire metodi di prova chiari e standardizzati. Grazie a una maggiore collaborazione tra il reparto tecnico e quello di controllo delle due aziende, il numero di pezzi difettosi trovati durante i controlli fu notevolmente ridotto. L'autore di "Zero difetti" racconta che, qualche tempo dopo, durante una visita a quella stessa azienda produttrice, scoprì che in un magazzino si erano accumulati migliaia di pezzi, classificati come scarti. L'addetto ai controlli spiegò

che, per ridurre i difetti riscontrabili dal cliente, il produttore era diventato così severo da rigettare anche quei pezzi che addirittura "sembravano" solo difettosi! Certo, era stato raggiunto un obiettivo parziale di riduzione della difettosità presso il cliente, ma era drammaticamente aumentato il numero degli scarti presso l'impianto di produzione. Questo esempio è abbastanza chiaro per convincerci che una pura ispezione non elimina il difetto, ma lo mette soltanto in evidenza!

Il secondo motivo che spinge a effettuare i controlli di qualità è la volontà - una volta rilevata la presenza di un difetto - di intraprendere le azioni di miglioramento sul processo produttivo che lo ha generato. Tale approccio è alla base delle tecniche di controllo statistico di processo, che spostano l'attenzione dal pezzo difettoso al processo che lo produce.

L'obiettivo "zero difetti" può essere dunque raggiunto solo con il "controllo all'origine". In questo caso non si deve verificare la presenza del difetto per poi

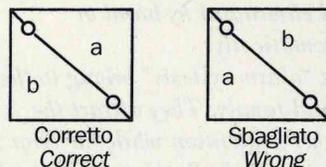
Società/Company:	Italiamballaggio
Proposto da/Proposed by:	Filippo Cangialosi
Soggetto/Subject:	Assicurare montaggio piastra Correct mounting of plates

Prima del miglioramento:

La piastra presenta un trattamento superficiale diverso nella zona "a" e in quella "b". La posizione delle due zone deve essere quella indicata in figura. Il montaggio corretto della piastra risulta difficile a causa della simmetria del pezzo e il trattamento superficiale non è diverso a occhio nudo.

Before improvement:

The plate has a different surface treatment in area "a" and in area "b". The position of the two areas has to be that indicated in



the figure. The correct assemblage of the plates is difficult due to the pieces being symmetrical and the difference in surface treatment not being noticeable to the naked eye.

Dopo il miglioramento:

È stato sufficiente inserire un'asimmetria nella piastra, che poi verrà fatta coincidere con un dentello sporgente dal pezzo che deve accoglierla.



After the improvement:

All that was done was to make the plate asymmetrical, that is then matched up to a tooth jutting out from the piece it is to be fitted to.

Effetto/Effect:	100% delle piastre montate correttamente/100% of plates mounted correctly
Tipo di sistema/Type of system:	Sistema di contatto Contact system
Costo/Cost:	L. 50.000

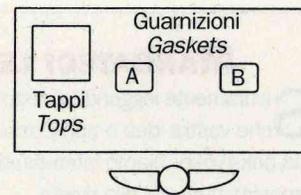
Società/Company:	Italiamballaggio
Proposto da/Proposed by:	Filippo Cangialosi
Soggetto/Subject:	Montaggio guarnizione Assembly of gaskets

Prima del miglioramento

Un grosso contenitore per liquidi deve essere chiuso con due tappi muniti di guarnizione. I tappi sono uguali e prelevati da una stessa scatola, mentre le guarnizioni sono diverse e prelevate da due diverse scatole. Spesso l'operatore sbaglia e applica due guarnizioni uguali sui due tappi.

Prior to improvement:

A huge container for liquids has to be closed by tops with gaskets. The tops are the same and are taken from the same box, while the gaskets are different and are taken from two different boxes. The operator often makes a mistake and applies two similar gaskets to the two tops.

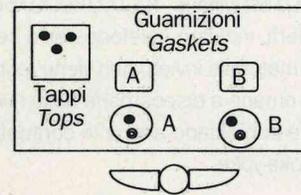


Dopo il miglioramento

Due piccoli piatti sono stati posti sul tavolo di assemblaggio vicino alle scatole delle guarnizioni. All'inizio di ogni operazione l'operatore preleva due tappi e li pone sui piatti in corrispondenza delle rispettive guarnizioni. Poi preleva due guarnizioni e le pone sui piatti. Se una guarnizione rimane sul piatto il lavoratore si accorge di avere dimenticato di assemblarla.

After the improvement:

Two small plates were placed on the assembly table, close to the box of gaskets. At the beginning of each operation the operator takes two tops and places them on the plates corresponding to the respective gaskets. He then takes out the gaskets and places them on the plates. If a gasket is left on the plate the worker notices that he has forgotten to assemble it.



Tipo di sistema/Type of system:	Allarme visivo/Visual alarm
Costo/Cost:	L. 5000

producer. Shingeo suggested that the head of quality control together with the receiving plant fixed some specific limitations to define methods for clear and standardized forms of testing. Thanks to greater co-operation between the technical section and control section of the two firms the number of defective prices found during the controls was reduced considerably. The author of "Zero defect" tells that some time after that, while visiting the same firm, he found thousands of pieces stacked a warehouse classified as waste. The QC head explained that, in order to reduce the defects that might be identified as such by the customer, the producer had become so severe that they were now even rejecting pieces

that only "seemed" to be defective! True they had reached a partial objective of the reduction of defects at the customer side of things, but the number of rejects at the production plants had increased dramatically. This example is clear enough to show us that simple inspection does not eliminate defects, but it only brings them to light! The second reason that leads people to carry out quality controls is the desire - once the presence of a defect has been revealed - to improve the production process that has generated it. This approach is at the basis of the statistical process control techniques that shifts attention from the defective pieces to the production process.

tornare indietro al punto dove l'errore è stato commesso, ma si deve scoprire in tempo reale l'errore per correggerlo. L'errore e il difetto stanno in un rapporto di causa-effetto e solo rimuovendo la prima il secondo non si verifica!

TIPI DI SISTEMI POKA-YOKE

Esistono numerosi sistemi poka-yoke, con funzionalità e caratteristiche proprie, che possono però essere sostanzialmente raggruppati in cinque categorie.

La prima è quella dei "sistemi di controllo", che hanno lo scopo di prevenire la produzione di una serie di pezzi difettosi, bloccando la macchina non appena il primo errore viene rilevato; naturalmente vi sono altre alternative al blocco della macchina (il campione, che presenta l'errore può, per esempio, essere marcato ed eliminato manualmente o automaticamente).

Alla seconda famiglia appartengono, invece, i "sistemi di allarme". Essi si propongono di richiamare l'attenzione del lavoratore proprio mentre l'errore si verifica, grazie all'impiego di luci lampeggianti e suoni o mediante una combinazione di entrambi.

L'uso di tali metodi di allarme può essere considerato sia quando l'impatto dell'errore è limitato sia quando, per motivi tecnici o economici, non si possono impiegare i sistemi di controllo della prima famiglia.

Vi sono poi altre tre tipologie di metodi poka-yoke, caratterizzati dall'uso di "sensori di funzioni". I "sistemi di contatto" sono quelli che rilevano la presenza di un'anomalia in un pezzo, controllandone la forma o la dimensione. Un'al-

tra famiglia è rappresentata dai sistemi che individuano le anomalie, comparando il numero di movimenti effettuati durante il processo produttivo con un valore fisso di specifica; tale sistema si applica quando una certa operazione deve essere ripetuta più volte, affinché il processo sia ben funzionante.

All'ultimo tipo appartengono i metodi basati sulla rilevazione di un errore verificatosi in un movimento, che dovrebbe invece avvenire secondo un "cammino standard".

Nei riquadri presentiamo due esempi di applicazione dei metodi poka-yoke, con riferimento all'applicazione delle singole tipologie; a seconda della complessità del problema, più metodi possono essere impiegati sinergicamente.

Altri esempi verranno presentati nei prossimi numeri di questa rivista, per offrivi spunti di riflessione e applicazione. Siamo, altresì, interessati a ricevere le vostre idee ed, eventualmente, esempi di applicazioni da voi sviluppati: saremo lieti di pubblicarli.

Arrivederci al prossimo numero.

Filippo Cangialosi

Ingegnere chimico, è consulente nell'area Qualità e sviluppo imballaggi.

MANDATECI LE VOSTRE IDEE

Sicuramente leggendo questo articolo avete pensato che qualche vostra idea o applicazione già implementata è un sistema poka-yoke. Siamo interessati a pubblicare le idee migliori sui prossimi numeri della rivista.

Le vostre idee dovrebbero essere impostate secondo lo schema degli esempi riportati in queste pagine; l'idea deve essere corredata da un disegno o da una fotografia, oltre che da una breve descrizione. Per motivi di riservatezza potete anche inviarci una descrizione schematica del sistema poka-yoke, senza alcun riferimento all'applicazione industriale. Le idee migliori che verranno pubblicate verranno ricompensate con un abbonamento gratuito alla rivista. Inviatelo tutto (anche via fax) a:

Italia Imballaggio, "Progetto poka-yoke", Via Benigno Crespi 30/2, 20159 Milano, fax 02/69007664 (indicate il vostro nome, società, indirizzo, telefono, fax e settore operativo).

Il materiale inviato non viene restituito, anche se non pubblicato, e rimane a disposizione della rivista che, citandone la fonte, potrà pubblicarlo anche in contesti diversi da quello del progetto poka-yoke.

SEND US YOUR IDEAS

Surely reading this article has brought to mind one of your ideas or applications already implemented as a poka-yoke system. We are interested in publishing the best ideas in the coming issues of the magazine.

Your ideas should be set out like the examples on these pages; the idea should be accompanied by a drawing or a photo, as well as by a brief description. For reasons of reservedness you can send us a schematic description of the poka-yoke system without any mention of the industrial application. The best ideas published will be awarded a free subscription to the magazine. Send everything (also via fax) to: Italia Imballaggio, "Poka-yoke project", Via Benigno Crespi, 30/2, 20159 Milano, fax 02/69007664 (indicate your name, company, address, telephone, fax and work sector). The material sent is not returned, even if not published, and remains at the disposition of the magazine that, citing the source, may publish it in contexts outside poka-yoke.

The "zero defects" objective can hence only be reached by "control at source". In this case one does not have to verify the existence of a defect to then go back to the point where it occurred, but one has to discover the error in real time in order to correct it. The error and the defect are in a cause-effect relationship and only by removing the first does the second not arise!

TYPES OF POKA-YOKE SYSTEMS

Numerous types of poka-yoke systems exist, with their own functions and features, that can though be substantially grouped into five categories.

The first is that of "control systems" that have the purpose of avoiding the production of a series of defective pieces, shutting off the

machines as soon as the first error arises; naturally there are other alternatives to shutting off the machines (the sample that has the error can, for example, be marked and eliminated by hand or automatically).

The "alarm systems" belong to the second family. They attract the worker's attention while the error is being made by flashing lights and sounds or by a combinations of the two. The use of this method of alarm can be applied both when the impact of the error is limited or when the producer feels he cannot afford control systems of the first type.

There are then other three types of poka-yoke methods, featuring the use of 'function sensors'. The "contact systems" are those that reveal the presence of an anomaly in a piece, checking its shape or dimensions.

Another family is the system that identifies anomalies, comparing the number of movements carried out during the production process with a given rating; this system is

applied when a certain operation has to be repeated over, so that the process works well.

Methods based on the revealing of an error located in a movement, that should have taken place in the "standard run of things" belong to the latter family.

In the illustrations we show two examples of application of the poka-yoke methods, referring to specific application types; more than one method can be used at the same time, depending on the complexity of the problem.

Other examples will be shown in the next edition of this magazine to offer you stimuli for reflection and application.

We are equally interested in receiving your ideas and, should you wish to send them, examples of applications you have developed: we will be extremely happy to publish them.

See you in the next edition.

Filippo Cangialosi

Chemical engineer and consultant in Quality and packaging development.