

N. 07: Certezza, probabilità, tolleranze e limiti, azzardo (cenni)

La **certezza** si ha quando:

- L'evento è già passato: ovviamente quel che è stato è stato;
- In presenza di eventi logici collegati meccanicisticamente (es. rapporto di trasmissione fra due ingranaggi).

La **probabilità**, quindi la “non certezza” che avvenga un certo risultato può essere:

- Semplice** quando fra due possibilità un'alternativa esclude l'altra
Es. estraendo da 2 urne che contengono ciascuna 40 palline 10 bianche e 30 nere
 - Una pallina: la probabilità che almeno una sia bianca è $\frac{10}{40} + \frac{10}{40} = \frac{1}{2} = 50\%$
 - Due palline: la probabilità che siano entrambe bianche è $\frac{10}{40} \times \frac{10}{40} = \frac{1}{16} = 6,3\%$
- Composta** in quanto dipendente da più fattori (es. in un'operazione di tornitura di più pezzi il diametro risultante dei vari pezzi differirà in relazione ai “giochi” delle parti componenti il tornio come la testata, il carrello porta-utensile, il materiale del pezzo, le variazioni di temperatura, l'usura dell'utensile, ecc). Se non vengono posti limiti e non subentrano fattori diversi le dimensioni dei vari pezzi di distribuiscono secondo una curva a campana o di Gauss che rappresenta il numero di pezzi ovvero la probabilità percentuale che si realizzino pezzi con quella dimensione esatta (v. fig. 1) in un lotto di **n**.
- Complessa** in quanto dipendente da più fattori ciascuno affetto da variazioni probabili diversamente che interferiscono sulla probabilità complessiva.

La probabilità governa molti nostri atti, ad esempio se viene prevista probabile pioggia prendiamo l'ombrello, se c'è probabilità di infezione ci vacciniamo, ecc.

Qui non si affronta il calcolo delle probabilità che è abbastanza complesso.

Probabilità concatenata: negli accoppiamenti

Scostamenti di valori e tolleranze nella meccanica: conseguenze e rimedi
Rispetto ai valori di progetto le dimensioni di un pezzo ottenuto da una lavorazione (es. tornitura, fusione, stampaggio, ecc.) differiscono poco o tanto: **Tolleranza Naturale**. Se è previsto l'accoppiamento di più parti occorre che esse presentino dimensioni che ne consentano l'accoppiamento. Occorre stabilire le **Tolleranze Accettabili**.

Gli scostamenti dai valori previsti come le quote di pezzi es. nell'accoppiamento fra un albero (perno) ed il suo alloggiamento (sede) di un cuscinetto liscio od a sfere portano a situazioni diverse che possono impedire l'inserimento dell'albero nella sede o viceversa un "gioco" eccessivo fra perno e sede che comporta un malfunzionamento, tanto più che anche la sede dell'albero è affetta da scostamenti dalle dimensioni ideali cioè siamo di fronte ad una probabilità complessa e concatenata.

Come rimediare?

- a) Scegliendo accoppiamenti corretti cioè il giusto gioco fra alberi e alloggiamenti cioè gli assiemi vanno gestiti accoppiati: evidentemente è un rimedio costoso, non una soluzione almeno per produzioni di serie che rende praticamente impossibile la produzione di ricambi;
- b) Predefinendo i giochi accettabili per il buon funzionamento cioè i **limiti tollerati** delle dimensioni albero/foro che vengono comunque accettate, riferendoci all'esempio della tornitura, regolando accuratamente il tornio, controllando secondo un piano di campionamento le dimensioni dei pezzi che vengono prodotti, apportando eventuali correzioni (es. per usura dell'utensile) e scartando i pezzi fuori tolleranza (fig. 2).
In questo caso le probabilità sono "ingabbiate" dai limiti di accettabilità nell'ambito della "dispersione" dei dati determinati dalla curva a campana di quell'operazione/macchina impiegata/regolazione (es. al 98%).

Fig. 1 Es. curva di accettabilità e una probabilità (es. 98%) che un certo numero di pezzi rientri in determinate dimensioni prestabilite (limiti)

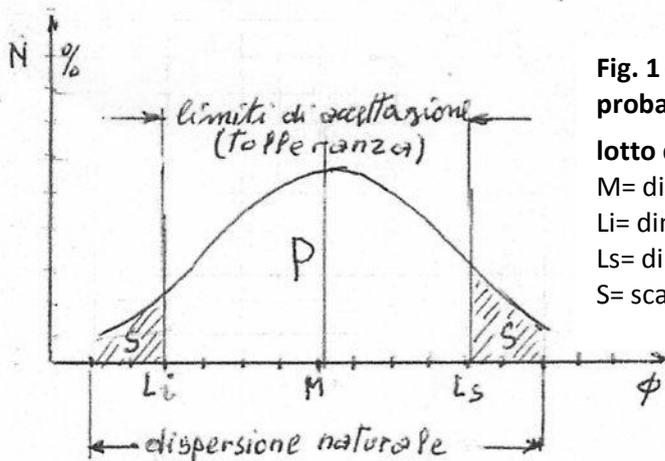
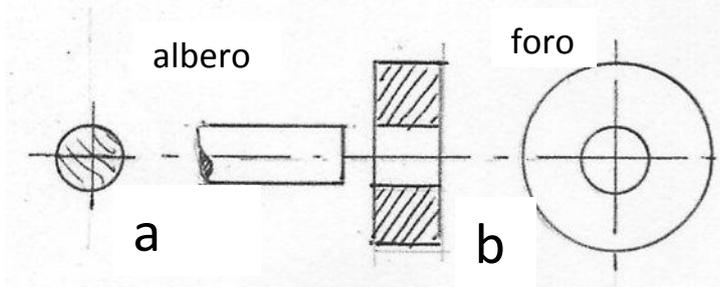


Fig. 1 – Curva a campana (di Gauss) delle probabilità (% o N) e delle dimensioni (ϕ) di un lotto di lavorazione
 M= dimensioni di progetto
 Li= dimensione minima accettata
 Ls= dimensione massima accettata
 S= scarti di lavorazione

Fig. 2 Esempio di accoppiamento fra albero (a) e foro (b); tolleranze, calcolo dei giochi



Tolleranze accettate

Φ albero (15 mm) min 15,0/max 15,5

Φ foro (15 mm) min 15,6/max 15,8

Calcolo dei giochi (min e max)

b max (15,8) – a min (15,0) = 0,8 mm (max)

b min (15,6) – a max (15,5) = 0,1 mm (min)

NB: A seconda della precisione della macchina (es. tornio), della costanza del materiale lavorato, dal controllo (dell'operatore o automatizzato) che interviene con regolazioni nel corso del lavoro la "dispersione" si può ridurre cioè la curva o campana si "restringe".

Probabilità e giochi d'azzardo: si tratta di più categorie

- Azzardo vero e proprio fra privati come il gioco dei dadi, la roulette: è veramente affidato al caso, possiamo dire che questo gioco è veramente **stupido**, attrae molte persone irrazionali che perdono somme ingenti;
- Giochi pubblici come le lotterie, le slot machines che, salvo imbrogli, dipendono semplicemente dal calcolo delle probabilità e quindi sappiamo che rischiamo di rimetterci la posta o il costo del biglietto ma sappiamo anche che dal montepremi delle scommesse una parte viene incamerata dallo Stato e dal gestore per cui nell'insieme i giocatori vengono impoveriti e chi ci "guadagna" lo fa sulle spalle degli altri allocchi; spesso queste manie sono indice di una malattia psicologica;
- Azzardo "corretto da nostre conoscenze e/o abilità" che ci permettono di fare delle scelte che intervengono sulle probabilità come la conoscenza dei cavalli nelle scommesse delle corse ippiche, la conoscenza delle squadre nelle scommesse del Totocalcio, giochi di carte in cui ci riteniamo abili, schedine del Totocalcio, in quanto presumiamo di conoscere le squadre più forti nei vari incontri e quindi riduciamo l'aleatorietà.

Una categoria a sé stante è l'**azzardo corrotto** come può essere la compra-vendita di risultati di partite, di corse di cavalli, ecc: qui si tratta di **imbroglio e non di probabilità**.

Purtroppo in questo periodo la corruzione almeno in Italia è diffusa in molti sport e ne altera i risultati.