



Statistica e tecnologie alimentari

Corrado Lagazio

Università di Genova

Perché la statistica?

- La statistica è strumento fondamentale per
 - **Progettare** prodotti con determinate **caratteristiche qualitative**
 - Valutare l'**affidabilità** di un prodotto
 - **Tenere sotto controllo** il processo produttivo

La progettazione

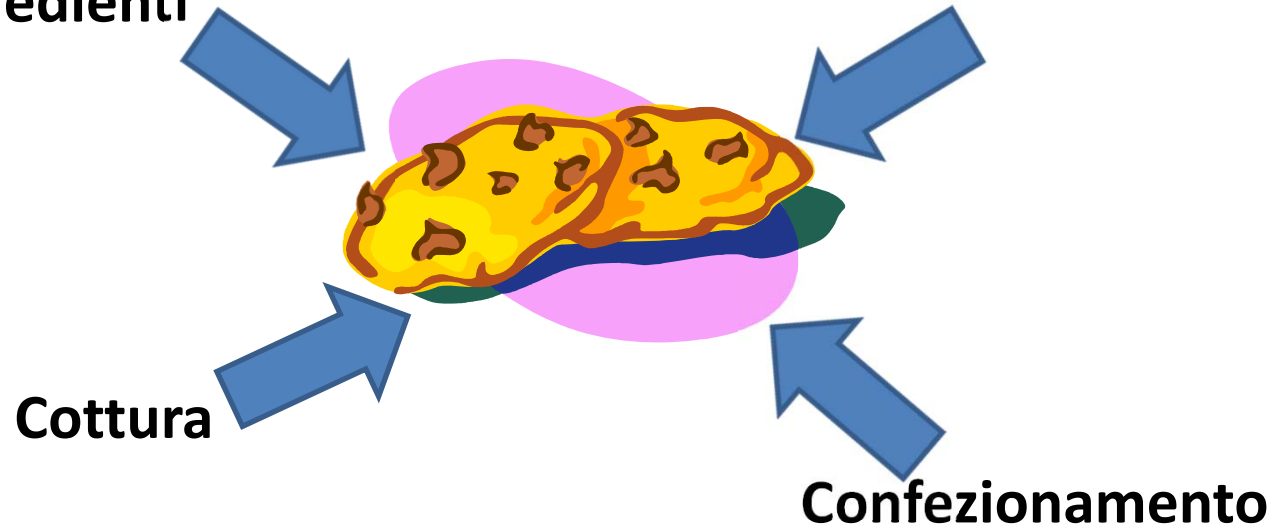
La **progettazione** di un nuovo prodotto alimentare richiede di:

1. definire le caratteristiche che il prodotto dovrebbe avere
2. individuare
 - **materie prime**
 - **processo produttivo**atte ad ottenere le caratteristiche prefissate

La progettazione di un biscotto

Tipologia e qualità
degli ingredienti

Formulazione (ricetta)



Quale **combinazione dei fattori produttivi** consente di raggiungere il giusto grado di **friabilità**?

La sperimentazione

- Per ottenere una risposta è necessario organizzare un **esperimento**
- Alcuni esempi:
 1. Potrei procedere per tentativi, partendo da una combinazione iniziale dei fattori e variandola sulla base delle mie conoscenze
 2. Potrei prima confrontare le farine, poi dosi diverse di burro, poi i tempi di cottura

- Procedure sperimentali come quelle descritte sono molto rischiose perché:
- possono essere estremamente **onerose** (tante prove)
- potrebbero indurci in **errore**

Esistono procedure più efficienti, che ci consentono di esplorare in modo più **dettagliato** e **completo** la gamma delle soluzioni possibili

La pianificazione degli esperimenti

- Lo studio delle **modalità di rilevazione** delle informazioni da sempre costituisce **parte fondante** della statistica
- La pianificazione degli esperimenti consente, a seconda del problema, di individuare il piano:
 - **economicamente** più efficiente
 - a **minimo** livello di **errore**, a parità di informazione disponibile

Il piano fattoriale

- In un piano **fattoriale** (completo) si provano **tutte le combinazioni** possibili dei fattori
- Supponiamo di voler valutare l'effetto **congiunto**:
 - di due farine (F1 e F2)
 - due dosi di burro (B1 e B2)
 - due tempi di cottura (T1 e T2)

L'esperimento

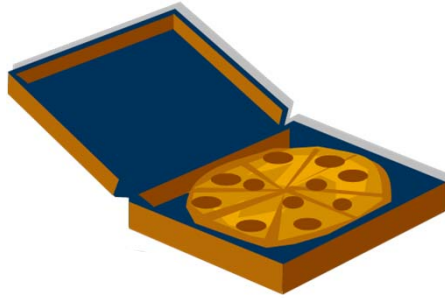
- Avremo in tutto **8 combinazioni**

Comb. 1	Comb. 2	Comb. 3	Comb. 4	Comb. 5	Comb. 6	Comb. 7	Comb. 8
F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2
B1	B1	B2	B2	B1	B1	B2	B2
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2

- Ogni combinazione deve essere ripetuta almeno **due volte**
- Le prove devono essere eseguite in **ordine casuale**

La pizza surgelata

- Le pizze surgelate sono prodotte utilizzando una pressa che crea un disco di pasta

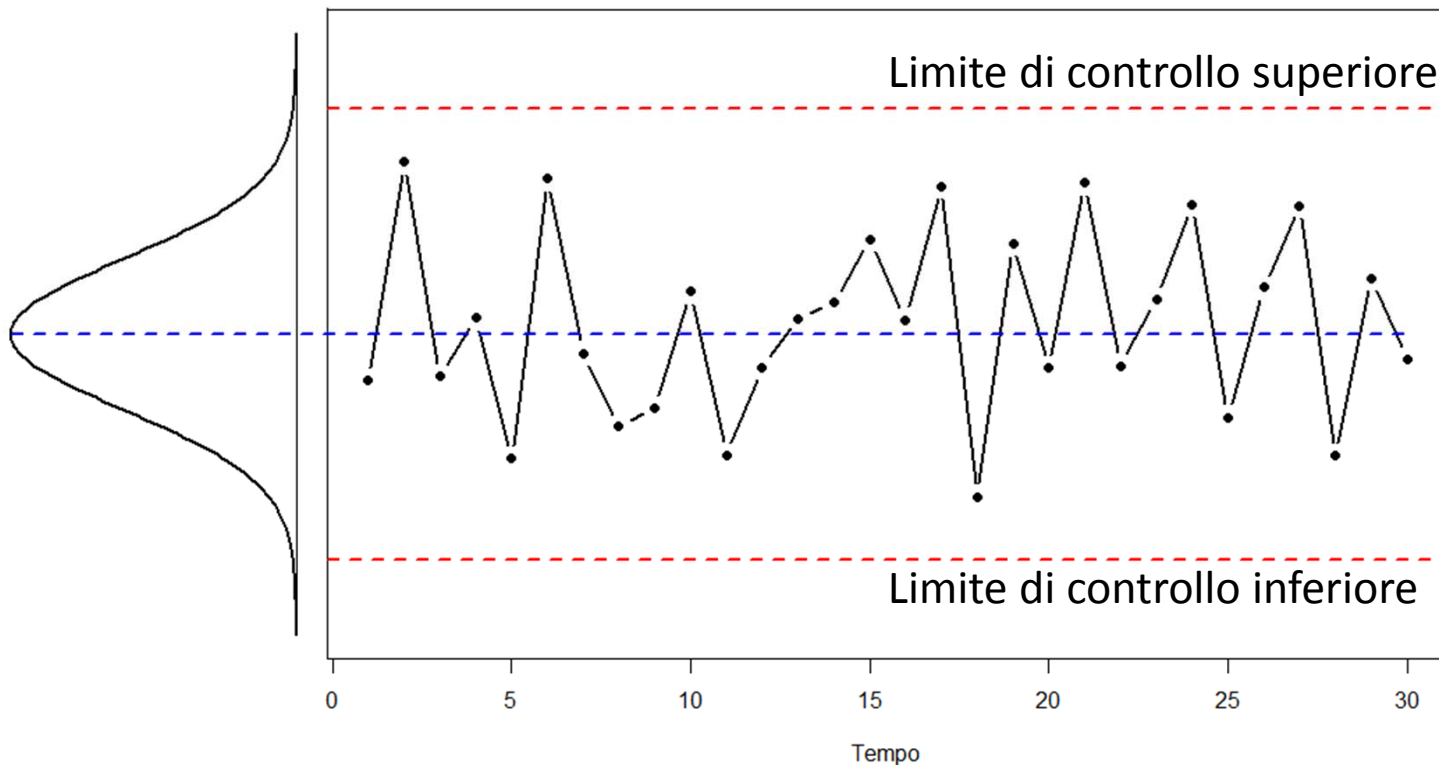


- Il disco deve essere:
 - **Non troppo grande**, altrimenti la pizza non entra nella scatola
 - **Non troppo piccolo**, altrimenti il committente rifiuta la fornitura

La variabilità

- Cause **inevitabili** ma di **effetto ridotto** fanno sì che le pizze abbiano diametro **variabile**
- A queste si possono aggiungere altre cause di variabilità:
 - La pressa non funziona bene
 - L'operatore ha commesso un errore
 - Le materie prime sono difettose
- E' possibile **individuare** ed **eliminare** problemi di questo tipo?

Le carte di controllo



Se i valori osservati cadono **all'interno** dei limiti di controllo e **non presentano particolari andamenti** il processo è sotto controllo

Situazioni problematiche

