

Esame di  
TEORIA DEI SEGNALE

**Quesito A39**

Dato un gruppo di  $n = 100$  persone formato da italiani e stranieri si scelgono a caso due persone. Sapendo che la probabilità che una sola di esse sia straniera è  $p \approx 0,18$  si individui una possibile composizione del gruppo (numero di italiani  $n_I$  e numero di stranieri  $n_S$ ).

Quesito A39 (Soluzione)

Detta  $\phi$  la probabilità di scegliere una coppia con un solo straniero (e/o un solo italiano!), assumta l'equiprobabilità delle coppie, la probabilità  $\phi$  è uguale al rapporto fra il numero di coppie formate da uno straniero e un italiano e il numero di coppie possibili - Il numero di possibili stranieri è  $\binom{n_S}{1} = n_S$  e per ciascuno di questi il numero di possibili italiani è  $\binom{n_I}{1} = n_I$  - Il numero totale di coppie è  $\binom{n}{2}$ , quindi:

$$\phi = \frac{\binom{n_S}{1} \cdot \binom{n_I}{1}}{\binom{n}{2}} = \frac{n_S \cdot n_I}{\frac{n \cdot (n-1)}{1 \cdot 2}} = \frac{2 \cdot n_S \cdot n_I}{n \cdot (n-1)}$$

Da questa occorre ricavare  $n_S$  ( $\circ n_I = n - n_S$ ) noti  $n=100$  e  $p=0,18$ ; omnia si deve risolvere l'equazione in  $n_S$ :

$$2n_S^2 - 2n \cdot n_S + n \cdot (n-1) \cdot \phi = 0$$

che con i valori dati diventa:

$$n_S^2 - 100 \cdot n_S + 50 \cdot 99 \cdot 0,18 = 0 \quad \leftarrow 891$$

Da cui:

$$n_S = \frac{100 \pm \sqrt{100^2 - 4 \cdot 891}}{2} = \begin{cases} 9,88 \rightarrow n_{S1} = 10 \\ 90,11 \rightarrow n_{S2} = 90 \end{cases}$$

Si hanno quindi due soluzioni simmetriche:

$$\begin{cases} n_{S1} = 10 \\ n_{I1} = 90 \end{cases}$$

e

$$\begin{cases} n_{S2} = 90 \\ n_{I2} = 10 \end{cases}$$

[Si veda anche  
il Quesito A14]