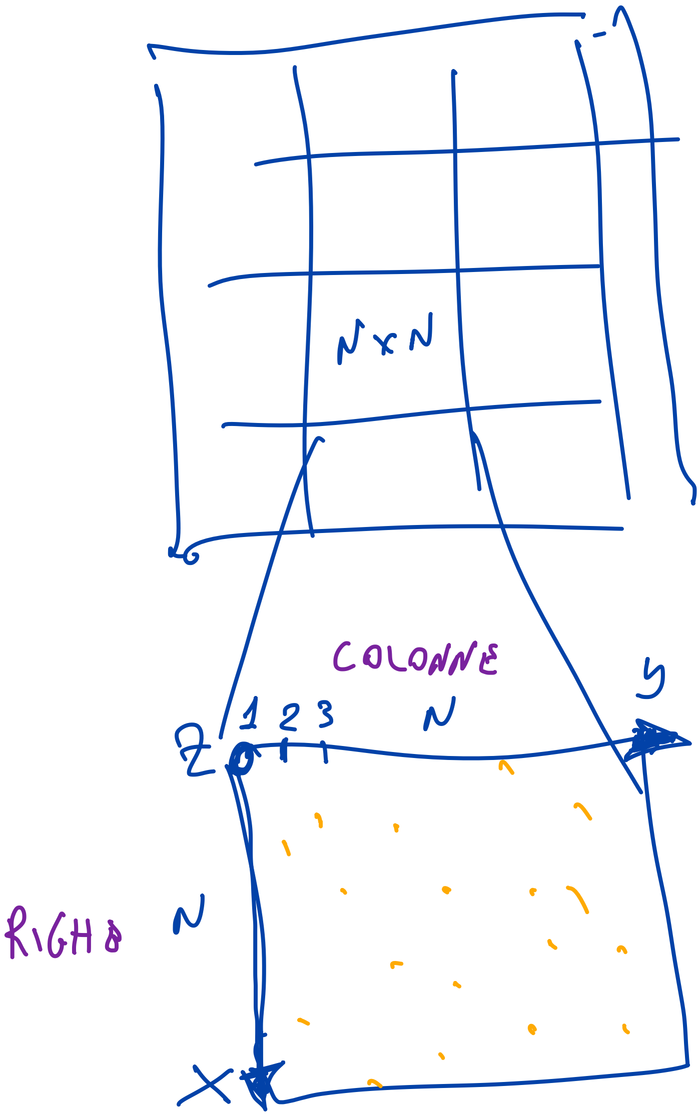
# DETREND DI UN PIANO PER UNA SOTTOMATRICE




x & y = INDICI RIGA E COLONNA QUINDI PARTONO DA 1

IMMAGINE z (riga, colonna)

$$Imz(r,c)$$

EQUAZIONE DEL PIANO: $z = a_1 x + a_2 y + a_3$

SE ESTRAIAMO UNA RIGA ED UNA COLONNA A CASO TRAMITE IL COMANDO MATLAB CEIL (RAND * N):

r = CEIL (RAND * N)

c = CEIL (RAND * N)

$$Imz(r,c) = a_1 r + a_2 c + a_3$$

SE RIPETIAMO QUESTA OPERAZIONE "M" VOLTE OTTERREMO M EQUAZIONI:

$$Int(r_1, c_1) = a_1 r_1 + a_2 c_1 + a_3$$
$$Int(r_2, c_2) = a_1 r_2 + a_2 c_2 + a_3$$
$$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$$
$$Int(r_M, c_M) = a_1 r_M + a_2 c_M + a_3$$

CHE POSSIAMO PORRE IN FORMA MATRICIALE:

$$\begin{bmatrix} r_1 & c_1 & 1 \\ r_2 & c_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ r_M & c_M & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Int(r_1, c_1) \\ Int(r_2, c_2) \\ \vdots \\ Int(r_M, c_M) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot x = b$$

IN CUI DOBBIAMO TROVARE IL VETTORE INCOGNITO $x$ TRAMITE PSEUDOINVERSA

COMANDO MATLAB pinv( )

UNA VOLTA TROVATI I 3 PARAMETRI $a_1, a_2, a_3$ POSSIAMO SOTTRARRE PER OGNI VALORE DELLA MATRICE IMMAGINE $z$ IL CORRISPONDENTE VALORE DI $z$ DEL PIANO INTERPOLANTE:

$$z = a_1 r + a_2 c + a_3$$

NEL CASO IN CUI VI SIA UNA CURVATURA E NON UNA SEMPLICE ROTAZIONE DEL PIANO DELLA LAMIERA DOBBIAMO USARE MODELLI DI ORDINE SUPERIORE, AD ESEMPIO QUADRATICO:

$$z = a_1 x + a_2 y + a_3 x^2 + a_4 xy + a_5 y^2 + a_6$$

PER CUI, SE RACCOGLIAMO MOLTE MISURE CASUALI COME NEL CASO PRECEDENTE, OTTENIAMO:

$$\begin{aligned} I_m z(r_1, c_1) &= a_1 \cdot r_1 + a_2 c_1 + a_3 r_1^2 + a_4 r_1 c_1 + a_5 c_1^2 + a_6 \\ &\vdots \\ I_n z(r_n, c_n) &= a_1 r_n + a_2 c_n + a_3 r_n^2 + a_4 r_n c_n + a_5 c_n^2 + a_6 \end{aligned}$$

CHE SI PUÒ PORRE IN FORMA MATRICIALE:

$$\begin{bmatrix} r_1 & c_1 & r_1^2 & r_1 c_1 & c_1^2 & 1 \\ r_2 & c_2 & r_2^2 & r_2 c_2 & c_2^2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_n & c_n & r_n^2 & r_n c_n & c_n^2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_m z(r_1, c_1) \\ I_m z(r_2, c_2) \\ \vdots \\ I_m z(r_n, c_n) \end{bmatrix}$$

COME NEL CASO LINEARE SI HA UNA EQ. MATRICIALE DEL TIPO $A \cdot x = b$ IN CUI RISOLVENDO $\boxed{x = \mathrm{pinv}(A) \cdot b}$ SI OTTENGONO I PARAMETRI DELLA DEFORMAZIONE QUADRATICA