

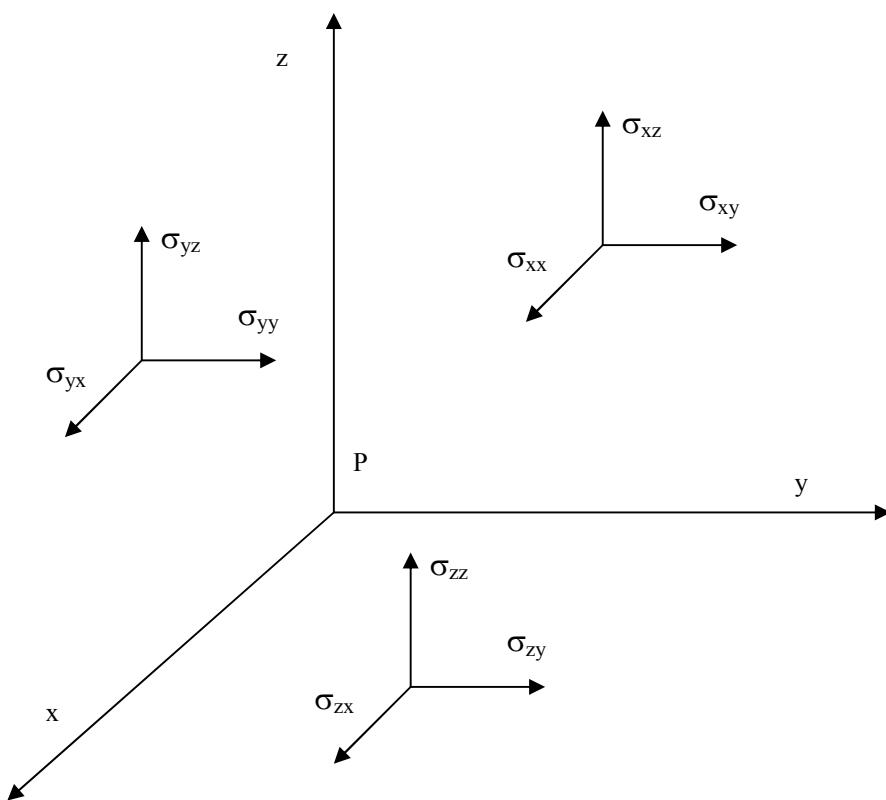
## Tensioni in solido

Quando un elemento strutturale è sottoposto a delle forze che agiscono sulla sua superficie, il materiale è tenuto assieme, impedendo la rottura dell'elemento, da forze interne al materiale stesso e dovute ai legami fra gli atomi o fra le molecole. Queste forze interne non sono concentrate in un punto solo all'interno del materiale ma sono distribuite, in modo generalmente variabile, all'interno del materiale. I ricercatori agli albori del calcolo strutturale hanno convenuto di esprimere queste azioni interne al materiale come forza per unità di superficie e sono state chiamate **tensioni**. Possiamo quindi definire **tensione** la forza per unità di superficie che si instaura nel materiale quando questo è sottoposto a delle azioni che tendono a separarne le parti.

Essendo espressa da una forza, la tensione è rappresentata da un vettore.

Altra precisazione da fare è che su una generica superficie passante per il punto del materiale in cui si considera la tensione è possibile individuare una componente della tensione che agisce in direzione perpendicolare alla superficie e due componenti della tensione che agiscono tangenzialmente alla superficie considerata. Le componenti di tensione normali alla superficie considerata vengono indicate con la lettera greca sigma  $\sigma$  mentre le componenti di tensione tangenti alla superficie vengono indicate con la lettera greca tau  $\tau$ .

In un punto del materiale di un elemento strutturale, possono essere individuate tre superfici perpendicolari fra di loro ciascuna delle quali è individuata da due dei tre assi cartesiani con origine nel punto dato che indichiamo con P:



Per il punto P passano tre superfici perpendicolari fra di loro e sono:

Il piano  $yz$  la cui normale è l'asse  $x$

Il piano  $xz$  la cui normale è l'asse  $y$

Il piano  $xy$  la cui normale è l'asse  $z$

Su ciascuno di questi piani ci sono tre tensioni, ciascuna parallela ad uno dei tre assi. Nella figura in alto, esse sono rappresentate separate per poterle distinguere, ma in realtà sono tutte applicate nel punto P. Di queste tensioni, il primo pedice rappresenta la normale alla superficie considerata, il secondo pedice rappresenta la direzione della tensione. Ad esempio:

$\sigma_{zx}$  significa tensione agente nel punto P sulla superficie di normale z e diretta lungo l'asse x.  
Per quanto detto prima, le tensioni con i due pedici diversi sono tangenziali e quindi si indicano anche con la  $\tau$ .

L'insieme delle tensioni in un punto del materiale, nel gergo del calcolo strutturale, si chiama stato di tensione nel punto.

Se le forze applicate all'elemento strutturale, forze che si chiamano anche carichi, diventano troppo elevate, lo stato di tensione supera la resistenza del materiale e quindi l'elemento strutturale rimane danneggiato più o meno gravemente e non può più assolvere adeguatamente la sua funzione.