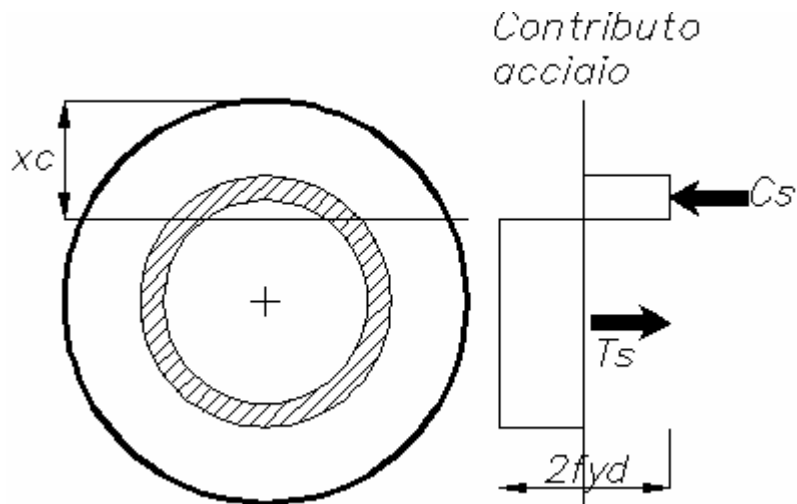


# 1. Calcolo del Momento di plasticizzazione per una sezione tubolare in acciaio.

La sezione presa in considerazione è la seguente:



*Schema di riferimento per il calcolo del momento di plasticizzazione della sezione*

Il calcolo del momento di plasticizzazione è stato effettuato ipotizzando, per l' acciaio, un legame costitutivo di tipo rigido plastico, con tensione limite di snervamento pari a  $f_{yd}$ . Il momento di plasticizzazione è stato determinato per interpolazione sulla curva di interazione della sezione. Per costruire la curva di interazione della sezione si è seguito il procedimento:

- passo 1 fisso la profondità dell' asse neutro ( $x_c$ ) - (partendo da  $x_c = 0$ );
- passo 2 Calcolo della risultante in termini di sforzo normale ( $N_d$ );
- passo 3 Calcolo del momento risultante ( $M_d$ ), rispetto al baricentro geometrico della sezione;
- passo 4 Memorizzazione del punto calcolato ( $N_d$ ,  $M_d$ );
- passo 5 incremento  $x_c$ , se  $x_c$  è ancora minore o al più uguale al diametro della sezione allora ritorno al passo 1, altrimenti il processo è finito.

***N.B. In questo modo si costruisce la parte superiore del dominio di interazione. La parte inferiore è comunque identica, ma emisimmetrica. Per la definizione di  $x_c$  osservare la precedente figura.***

Il generico punto del dominio di interazione è stato calcolato con le seguenti formule:

$$Nd = A_{c_s}(x_c) \cdot f_{yd} - A_{t_s}(x_c) \cdot f_{yd}$$

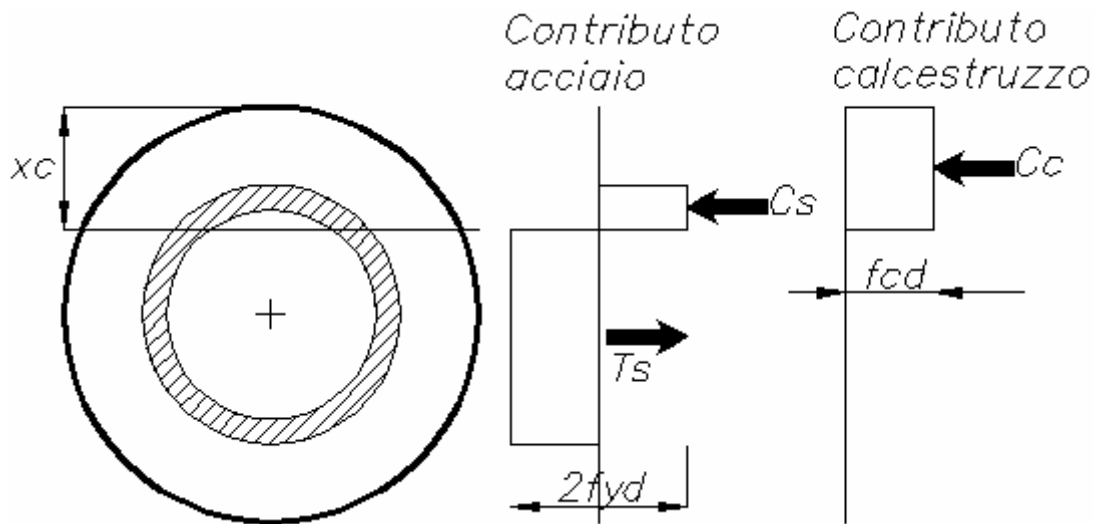
$$Md = A_{c_s}(x_c) \cdot f_{yd} \cdot d_{Cs} + A_{t_s}(x_c) \cdot f_{yd} \cdot d_{Ts}$$

Nelle precedenti formule i simboli hanno il seguente significato:

- $A_{c_s}$  è l'area di acciaio compresso;
- $A_{t_s}$  è l'area di acciaio teso;
- $f_{cd}$  è la tensione di calcolo del calcestruzzo;
- $f_{yd}$  è la tensione di calcolo dell'acciaio;
- $d_{Cs}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in compressione dell'acciaio ed il baricentro della sezione;
- $d_{Ts}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in trazione dell'acciaio ed il baricentro della sezione;

## 2. Calcolo del Momento di plasticizzazione per una sezione tubolare in acciaio immersa in una sezione circolare di calcestruzzo.

La formulazione precedente, utilizzata per la sezione in tubolare, può essere estesa al caso in cui il tubolare sia immerso in una sezione in calcestruzzo. In questo caso è necessario portare in conto il contributo del calcestruzzo, secondo il seguente schema:



*Schema per il calcolo con il calcestruzzo reagente*

Come si può osservare, il calcestruzzo che viene considerato reagente è solo quello compresso. Il valore delle sollecitazioni in corrispondenza di una fissata profondità dell'asse neutro della sezione è il seguente:

$$Nd = A_{c\_s}(x_c) \cdot f_{yd} + A_{c\_c}(x_c) \cdot f_{cd} - A_{t\_s}(x_c) \cdot f_{yd}$$

$$Md = A_{c\_s}(x_c) \cdot f_{yd} \cdot d_{Cs} + A_{c\_c}(x_c) \cdot f_{cd} \cdot d_{Cc} + A_{t\_s}(x_c) \cdot f_{yd} \cdot d_{Ts}$$

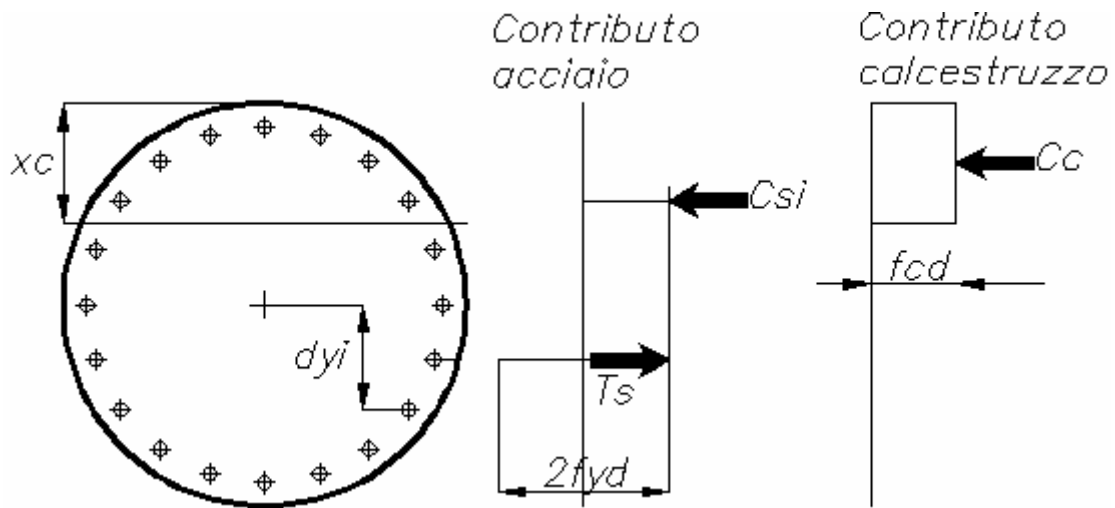
Nelle precedenti formule i simboli hanno il seguente significato:

- $A_{c\_s}$  è l'area di acciaio compresso;
- $A_{c\_c}$  è l'area di calcestruzzo compresso;
- $A_{t\_s}$  è l'area di acciaio teso;
- $f_{cd}$  è la tensione di calcolo del calcestruzzo;
- $f_{yd}$  è la tensione di calcolo dell'acciaio;
- $d_{Cs}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in compressione dell'acciaio ed il baricentro della sezione;

- $d_{Cc}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in compressione del calcestruzzo ed il baricentro della sezione;
- $d_{Ts}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in trazione dell'acciaio ed il baricentro della sezione;

### 3. Calcolo del momento di plasticizzazione per una sezione circolare in C.A.

Anche in questo caso si ipotizza un legame costitutivo dei materiali di tipo rigido plastico, con tensioni limite pari a  $f_{cd}$  e  $f_{yd}$ , rispettivamente per il calcestruzzo e per l'acciaio. Lo schema di riferimento è il seguente:



Schema di riferimento per il calcolo del momento di plasticizzazione di una sezione in C.A.

In questo caso il valore delle sollecitazioni, in corrispondenza di una prefissata profondità dell'asse neutro è il seguente:

$$Nd = \sum_{i=1}^{i=nb} Asi^+ \cdot f_{yd} - \sum_{i=1}^{i=nb} Asi^- \cdot f_{yd} + Ac\_c(x_c) \cdot f_{cd}$$

$$Md = \sum_{i=1}^{i=nb} Asi \cdot f_{yd} \cdot dyi + Ac\_c(x_c) \cdot f_{cd} \cdot dC_c$$

Nelle precedenti formule i simboli hanno il seguente significato:

- $Ac\_c$  è l'area di calcestruzzo compresso;
- $Asi^+$  è l'area della  $i$ -esima barra di armatura che si trova sopra l'asse neutro;
- $Asi^-$  è l'area della  $i$ -esima barra di armatura che si trova sotto l'asse neutro;
- $Asi$  è l'area della  $i$ -esima barra di armatura;
- $f_{cd}$  è la tensione di calcolo del calcestruzzo;
- $f_{yd}$  è la tensione di calcolo dell'acciaio;

- $d_{Cc}$  è la distanza tra la risultante delle tensioni in compressione del calcestruzzo ed il baricentro della sezione;
- $d_{yi}$  è la distanza positiva (lungo la verticale) misurata tra il baricentro della  $i$ -esima barra di armatura ed il baricentro della sezione