

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA CARREGGIATA DELLA STRADA
INTERCOMUNALE VODO-ZOPPE' FRANATA PARZIALMENTE
IN CORRISPONDENZA DEL FG. 16, MAPP. 340

STUDIO TECNICO
DOTT. GIANLUCA
MEZZACASA
INGEGNERE

COMMITTENTE:

COMUNE DI VODO DI CADORE

DOTT. ING. GIANLUCA MEZZACASA
VIA FADES, 38 - 32020 LA VALLE AG. (BL)
TELEFONO 333.5669906
E-MAIL: g.mezzacasa@libero.it
PEC: gianluca.mezzacasa@ingpec.eu

TITOLO ELABORATO:

Progetto Esecutivo
RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Ver.	App.	ELABORATO
00	12/18	consegna Progetto Esecutivo	GM	GM	GM	11
						SCALA
						DATA
						28/12/2018
File 11_Rel materiali.doc		Vodo di Cadore				

PROGETTISTI:

Dott. Ing. Gianluca Mezzacasa

PREMESSE

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art. 65 del DPR380/2001 legge 5.11.1971, n. 1086 e cap. 9 D.M. 17/01/2018.

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

Conglomerati

Nr.	Classe Calcestruzzo	fck,cubi [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C20/25	24,52	29960	19,61	11,33	1,03	2,21
3	C28/35	34,32	32300	27,46	15,86	1,28	2,76

Acciai:

Nr.	Classe acciaio	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	β1*β2 iniziale	β1*β2 finale
1	B450C	200000	450	391,3	540	391,3	.075	.0675	1	0,5

Materiali impiegati realizzazione muro C28/35 B450C

Materiali impiegati realizzazione pali C20/25 B450C

Tiranti

Fattore di sicurezza 1,2
 Cadute di tensione 1,0
 Tensione tangenziale malta cemento 0,1 N/mm²

Prof. ancoraggio (cm)	Lung. Libera (cm)	Lung. ancorata (cm)	Diam. foro (cm)	Diam. Bulbo (cm)	Interasse (cm)	Inclinazione (cm)	Attr. terreno Tirante (°)	Adesione (kPa)	Trefoli	Res. Calcolo Acciaio (N/mm ²)	Tiro (kN)
50,0	200,0	300,0	3,0	3,0	200,0	20,0	35,0	100,0	0Ø12	24,0	27,58

RESISTENZA DI CALCOLO DEI MATERIALI

La resistenza di calcolo f_{cd} a compressione del calcestruzzo da considerare nel calcolo agli stati limite ultimi per il conglomerato è la seguente:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

dove:

α_{cc} coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata;

f_{ck} resistenza cilindrica caratteristica del conglomerato;

γ_c coefficiente di sicurezza parziale del calcestruzzo.

La resistenza di calcolo dell'acciaio a snervamento f_{yd} è la seguente:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

dove:

f_{yk} resistenza caratteristica (o nominale) dell'acciaio allo snervamento;

γ_s coefficiente di sicurezza parziale dell'acciaio.

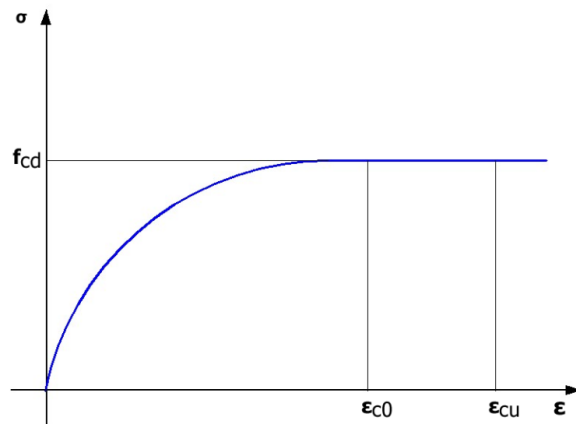
DIAGRAMMA DI CALCOLO TENSIONE-DEFORMAZIONE DEL CALCESTRUZZO

Dei vari diagrammi si è utilizzato quello a parabola-rettangolo di figura ad oggi ritenuto il più attendibile nel calcolo di resistenza (specie in presenza di sforzo normale).

L'arco di parabola presenta il suo asse parallelo all'asse delle tensioni e un segmento di retta parallelo all'asse delle deformazioni e tangente alla parabola nel punto di sommità. Il vertice della parabola ha ascissa ε_{c2} e la deformazione massima del segmento corrisponde a quella di ε_{cu} fissata dalle norme; l'ordinata massima del diagramma è pari a f_{cd} .

L'arco di parabola sopra definito è analiticamente rappresentato dalla seguente equazione:

$$\sigma = 2 \cdot f_{cd} \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c0}} - f_{cd} \frac{\varepsilon_c^2}{\varepsilon_{c0}^2}$$



Il valore di ϵ_{c0} è pari a 0,002 per classi di resistenza pari od inferiore a C50/60 con $\epsilon_{cu} = 0,0035$. Per classi di resistenza superiori è (f_{ck} in Mpa):

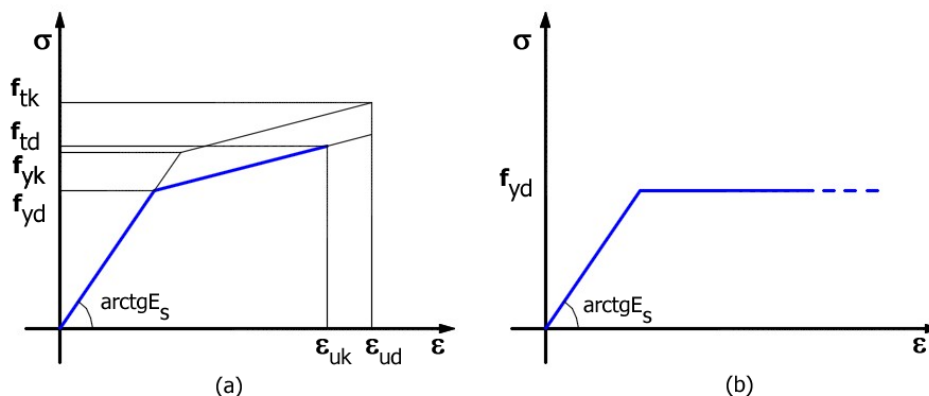
$$\epsilon_{c2} = 0.002 + 0.000085 \cdot (f_{ck} - 50)^{0.53}$$

$$\epsilon_{c2} = 0.0026 + 0.0035 \cdot [(90 - f_{ck}) / 100]^4$$

DIAGRAMMA DI CALCOLO TENSIONE-DEFORMAZIONE DEL CALCESTRUZZO

I diagrammi tensione-deformazione dell'acciaio utilizzati sono: (a) bilineare finito con incrudimento; (b) elastico-perfettamente plastico indefinito.

Come deformazione ultima di progetto va assunto il valore di $\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk}$, essendo ϵ_{uk} la deformazione uniforme ultima che deve essere $\geq 0,075$ per l'acciaio B450C e $k=f_{tk}/f_{yk}$ (rapporto di sovraresistenza) compreso tra 1,15 e 1,35.



Volendo fissare, in assenza di specifici dati sperimentali, un diagramma di progetto che tenga conto del valore minimo d'incrudimento $k=1,15$ si può porre:

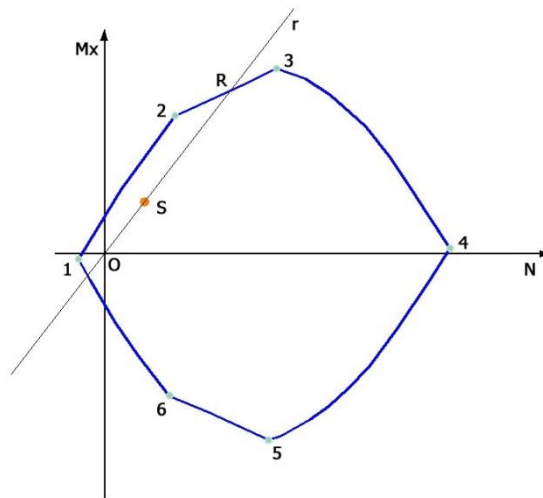
$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 4500/1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$$

$$\varepsilon_{ud} = 0,9 \times 0,075 = 0,0675$$

$$f_{td} = k' \times f_{yd} \approx k \times f_{yd} = 1,15 \times 3913 = 4500$$

VERIFICA DI PRESSOFLESSIONE

Assegnata una generica coppia di sollecitazioni di progetto N_S-M_xS rappresentata in figura dal punto **S**, la sezione si considera verificata se **S** risulta interno al dominio di resistenza o, al massimo, appartenente alla curva di frontiera del dominio medesimo. Per esprimere, invece, il controllo per via numerica si sceglie una retta passante per il punto **S** e si determina l'intersezione **R** con la frontiera del dominio. La sezione si considera verificata se il rapporto tra le lunghezze dei segmenti è ≥ 1 , essendo **O** un punto qualsiasi della retta purché interno al dominio.



La retta utilizzata per il confronto è quella passante per l'origine **O** degli assi **N-M_x** denominata **r** in figura, è importante notare che i momenti **M_x** sono riferiti al baricentro della sezione di verifica.

VERIFICA A TAGLIO

Il calcolo di verifica a taglio è basato sul rispetto della (4.1.22) DM 2018 :

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

con V_{Rd} si indica il taglio resistente. La verifica viene effettuata considerando dapprima la sezione senza armatura a taglio, in tal caso il taglio resistente verrà valutato dalla seguente relazione (4.1.2.1.3.1 NTC):

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (V_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \quad (4.1.23)$$

In sostanza la resistenza a taglio dipende fortemente dall'altezza utile d della sezione, ma anche dalla classe del calcestruzzo f_{ck} e dall'aliquota di armatura tesa longitudinale a flessione $\rho_l = A_{s1} / b_w \cdot d$). Nel nostro caso è marginale o nullo l'incremento della resistenza da sforzo normale costituita dal termine $0.15 \sigma_{cp}$.

Il programma MDC opera un primo dimensionamento delle armature a flessione ottenendo così un valore iniziale dell'aliquota ρ_l . Se applicando la suddetta (4.1.23) la corrispondente resistenza a taglio V_{Rd} non soddisfa la (4.1.26) vengono aggiunte ulteriori barre longitudinali a flessione incrementando così ρ_l fino ad un massimo dell'1% ($\rho_l = 0,01$). Se anche con la percentuale di armatura tesa dell'1% la sezione non è verificata a taglio è necessario procedere all'incremento dell'altezza utile d della sezione e/o all'impiego di un calcestruzzo con una maggiore resistenza caratteristica f_{ck} .

In genere l'aumento del numero di barre longitudinali tese avviene solo in ristrette zone poste in prossimità del nodo di convergenza della mensola con la fondazione. Se in tali zone, sia pure con verifica a taglio positiva, il progettista dovesse valutare un eccessivo scostamento tra il momento di progetto e quello resistente (segno di un notevole incremento delle barre longitudinali tese), potrà ritenere opportuno incrementare, a suo giudizio, la dimensione trasversale d dell'elemento interessato (e/o utilizzare un calcestruzzo di classe superiore) onde ridurre o annullare il suddetto incremento.

Il tecnico
Dott. Ing. Gianluca Mezzacasa

