

COMUNE DI
MOSCIANO SANT'ANGELO
PROVINCIA DI TERAMO

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE
STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO ALLE
NORME DI SICUREZZA E BARRIERE
ARCHITETTONICHE DELLA PALESTRA A
SERVIZIO DELLA SCUOLA ELEMENTARE
CAPOLUOGO

DESCRIZIONE	FASCICOLO DI CALCOLO
ALL. STR 04	
DATA: 10/05/2015	Il Tecnico (Ing. Angelo Di GENNARO)

**OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE,
FASCICOLO DI CALCOLO DELLE STRUTTURE**

Lavori di

**INTERVENTO LOCALE PER LAVORO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED
ADEGUAMENTO ALLE NORME DI SICUREZZA E BARRIERE ARCHITETTONICHE
DELLA PALESTRA A SERVIZIO DELLA SCUOLA ELEMENTARE CAPOLUOGO**

Committente: **COMUNE DI MOSCIANO SANT'ANGELO**

Progettista delle strutture: **ING. ANGELO DI GENNARO**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 14/01/2008 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle
"Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 14.01.2008)

- UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

Il progetto riguarda la realizzazione di un vano delle dimensioni di m. 1,30x2,30 su muratura portante al piano terra di un edificio destinato a Palestra sito in Via Campo dei Fiori nel comune di Mosciano Sant'Angelo (TE).

- **SOLAIO DI COPERTURA**
PESI PROPRI DEI MATERIALI STRUTTURALI– G₁ (Rif. 3.1.2 N.T.C.2008)
Peso proprio solaio **2,80 kN/m² ;**

- CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI– G₂ (Rif. 3.1.3 N.T.C.2008)**
Manto di copertura **0,50 kN/m²**

- Totale sovraccarico permanente*** **0,50 kN/ m²**

CARICHI VARIABILI – Q (Rif. 3.1.4-N.T.C.2008)

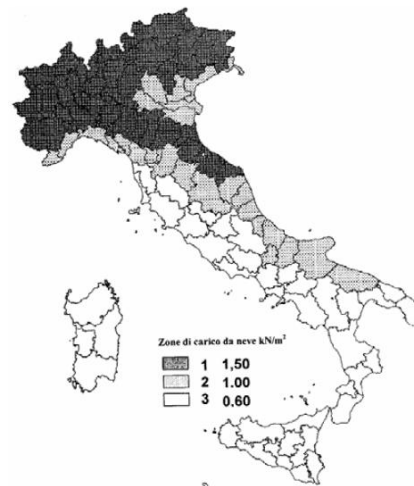
Cat.	Ambienti	q _k
------	----------	----------------

			[kN/m ²]
H	Cat. H1	Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50

AZIONI DELLA NEVE (Rif. P.to 3.4 N.T.C.2008)

Il carico neve è calcolato secondo “Norme Tecniche per le Costruzioni”, D.M. 14/1/2008 suppl. 159 G.U. n.29 del 4.02.2008.

Da NTC Figura 3.4.1



Zone di carico da neve

Il carico provocato dalla neve sulla copertura è stato valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t$$

Si assumono alla base del calcolo i seguenti parametri:

ZONA II:

$a_s = 124 \text{ m}$ quindi avremo che $a_s < 200 \text{ m}$ e quindi,

$$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$C_e =$ Coefficiente di esposizione = 1,00

$C_t =$ Coefficiente termico = 1.0

$\mu_i =$ Coefficiente di forma = 0.8 essendo $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$

Pertanto, tenendo conto dei precedenti parametri atteniamo:

$$q_s = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

Sovraccarico neve 0,80 KN/m²

	(favorevole)	(sfavorevole)
$\gamma_{G1} =$	1	1,30
$\gamma_{G2} =$	1	1,50
$\gamma_Q =$	0	1,50

$$q_1 = G_1 \times \gamma_{G1} + G_2 \times \gamma_{G2} + q_k \times \gamma_Q$$

Determinazione delle caratteristiche meccaniche della muratura esistente							
Tipologia di muratura		<i>Muratura in mattoni pieni con malta cementizia</i>					
Livello di conoscenza		<i>LC1: verifiche in situ limitate, indagini in situ limitate</i>					
f_m	240	N/cm^2	E	1500	N/mm^2	w	18 kN/m^3
τ_o	6	N/cm^2	G	500	N/mm^2		
Fattore di confidenza				1,35			
f_m	500	N/cm^2	E	1500	N/mm^2	w	18 kN/m^3
t_o	24	N/cm^2	G	1137,5	N/mm^2		

CARICHI SULLA PARETE

Carico agente in sommità della parete dovuto alla porzione di muro sovrastante

coefficiente parziale di sicurezza

$\gamma_{G2} =$	1
-----------------	---

	H (m)	t (m)	w (KN/m ³)	p (KN/m)
muro sovrastante	2,57	0,42	18	25,26

Carico agente in sommità della parete dovuto all'incidenza dei solai

	L(dx)	L(sx)	$q_1(dx)$	$q_1(sx)$	p (KN/m)
	m	m	KN/m ²	KN/m ²	
solaio copertura	0,0	5,0	0,00	5,85	14,63

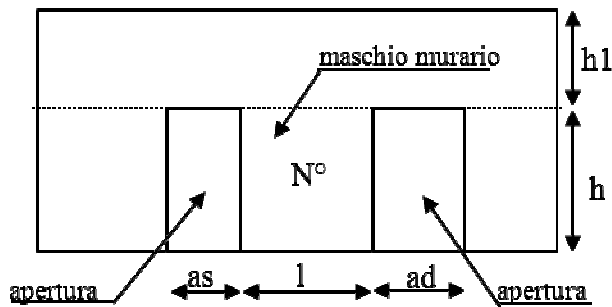
Totale carico distribuito (KN/m)	39,89
----------------------------------	-------

H = altezza del muro sovrastante (spessore t)

L(dx), L(sx) = luce del solaio a destra e a sinistra

VERIFICA DELLO STATO ATTUALE

Simbologia



as = apertura a sinistra
 ad = apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 $h1$ = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 $i = l + as/2 + ad/2$

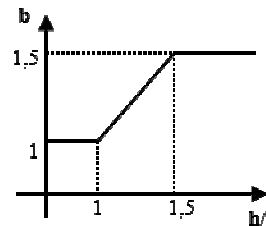
numero di maschi murari	1
-------------------------	---

Calcolo della tensione normale media verticale (σ_o) agente in ciascun maschio murario

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	i (m)	t (m)	w (KN/m ³)	σ_o (KN/m ²)
1	0	0,7	2,20	11,30	2,57	11,30	0,42	18,00	147.14

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,195	1,000



Calcolo rigidezza della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	500	0,42	11,30	2,2	4,746	1500,00	889498,13
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							889498,13

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

	τ_o	f_d	σ_o	V_t	V_{pf}	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$
	N/cm ²	N/cm ²	KN/m ²	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	6,00	240,00	147.14	693.35	3328.18	693.35	0,779	Taglio per trazione	1,5	1,17	8,80

τ_o = resistenza a taglio della muratura

f_d = resistenza a compressione della muratura

σ_o = tensione media verticale nella muratura

V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)

V_{pf} = resistenza a taglio per pressoflessione

V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t e

V_{pf})

δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico

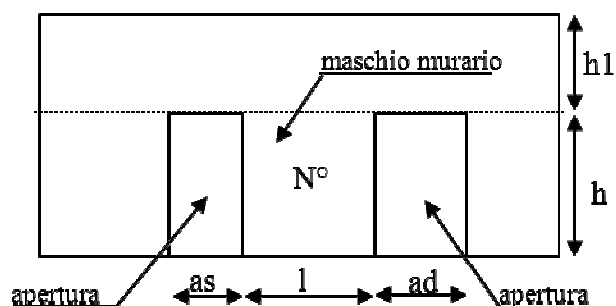
δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo
 $\delta_{u,max}$ = valore max = 0,4%*h nel caso di rottura a taglio e 0,6%*h nel caso di rottura per pressoflessione

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,17
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	693.35
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	693.35

VERIFICA DELLO STATO MODIFICATO

Simbologia



as= apertura a sinistra
 ad= apertura a destra
 l = lunghezza maschio murario
 h = altezza maschio murario
 t = spessore maschio murario
 h1 = altezza fascia di piano
 i = interasse maschio murario
 $i = l + as/2 + ad/2$

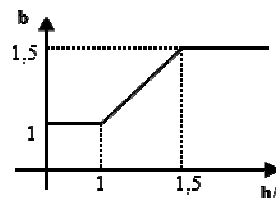
numero di maschi murari	2
--------------------------------	----------

Calcolo della tensione normale media verticale (σ_o) agente in ciascun maschio murario

N°	as(m)	ad(m)	h (m)	l (m)	h ₁ (m)	i (m)	t (m)	w (KN/m ³)	σ_o (KN/m ²)
1	0,00	1,30	2,20	8,00	2,57	8,65	0,42	18,00	157.49
2	1,20	0,00	2,20	2,00	2,57	2.60	0,42	18,00	185.34

Individuazione del coefficiente "b"

N°	h/l	b
1	0,275	1,00
2	1,1	1,10



Calcolo rigidità della parete

	G	t	l	h	A	E	K
	N/mm ²	m	m	m	m ²	N/mm ²	KN/m
1	500	0,42	8,00	2,20	3,36	1500	623270.60
2	500	0,42	2,00	2,20	0,840	1500	119070.10
RIGIDEZZA DELLA PARETE (KN/m)							742340.744

Calcolo resistenza dei singoli maschi murari

	τ_o	f_d	σ_o	V_t	V_{pf}	V_u	δ_e	tipo di rottura	μ	δ_u	$\delta_{u,max}$
	N/cm ²	N/cm ²	KN/m ²	KN	KN	KN	mm			mm	mm
1	6,00	240	157.49	501.46	1775.77	501.46	0,805	Taglio per trazione	1.5	1,207	8,800
2	6,00	240	185.34	120.21	128.68	120.21	1.010	Taglio per trazione	1.5	1,514	8.80

τ_o = resistenza a taglio della muratura

f_d = resistenza a compressione della muratura

σ_o = tensione media verticale nella muratura

V_t = resistenza a taglio per trazione (fessurazione diagonale)

V_{pf} = resistenza a taglio per pressoflessione

V_u = resistenza a taglio del maschio murario (minimo valore tra V_t e V_{pf})

δ_e = spostamento del maschio murario al limite elastico

δ_u = spostamento del maschio murario al limite ultimo

$\delta_{u,max}$ = valore max = 0,4%*h nel caso di rottura a taglio e 0,6%*h nel caso di rottura per pressoflessione

Calcolo resistenza della parete

Spostamento della parete al limite di rottura	mm	2,433
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 1	KN	501.46
Contributo al taglio ultimo da parte del maschio 2	KN	120.21
TAGLIO ULTIMO DELLA PARETE	KN	621.67

VERIFICHE

a) *La rigidezza finale della parete non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale*

K_{in} (KN/m)	889498,1353	variazione percentuale:	-15,60 %
K_{fin} (KN/m)	750450,3995		

La verifica **NON** è soddisfatta; occorre pertanto un intervento di rinforzo

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

b) La resistenza finale della parete non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t, in}$ (KN)	693.35
$V_{t, fin}$ (KN)	621.67

La verifica non è soddisfatta pertanto occorre un intervento di rinforzo

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

$\delta_{u, in}$ (mm)		2,17
$\delta_{u, fin}$ (mm)		2,433

La verifica risulta pertanto soddisfatta

VERIFICA DEL TELAIO DI CERCHIATURA IN C.A. DELL'APERTURA

DIMENSIONAMENTO DEL TELAIO

CALCESTRUZZO: RCK 350

$E = 33721 \text{ N/mm}^2$ modulo elastico

Numero di telai da inserire nella parete 1

H_{telaio} (cm)		230	(Altezza media dei telai)
K_{ric} (KN/m) :		13732.70	(Rigidezza richiesta ai telai)
$J_{x, \text{pedr}}$ (cm ⁴)		20645.60	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

	tipo piedritto	H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
Telaio 1	40x30	230	6000	90000	59864,70	10880,00	3,16	145,65	189,22
TOTALI					59864,70			145,65	189,22

Legenda:

- tipo piedritto*: sezione di ciascun piedritto (due piedritti per ogni telaio)
- H*: altezza del piedritto in cm
- W_x piedritto*: modulo di resistenza elastico del piedritto
- J_x piedritto*: momento d'inerzia del piedritto

K_T :	rigidezza del telaio
M_{el} :	momento al limite elastico del piedritto
d :	spostamento in sommità al limite elastico del piedritto
F_T :	contributo tagliante fornito dal telaio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete
F_u :	taglio ultimo del telaio, in corrispondenza della formazione della prima cerniera plastica

VERIFICHE

a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale)

15	%
----	---

K_{in} (KN/m)	889498,14
K_{fin} (KN/m)	802205,43

variazione percentuale:	-9,81 %
-------------------------	----------------

La verifica è pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t,in}$ (KN)	693.35
$V_{t,fin}$ (KN)	767.32

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

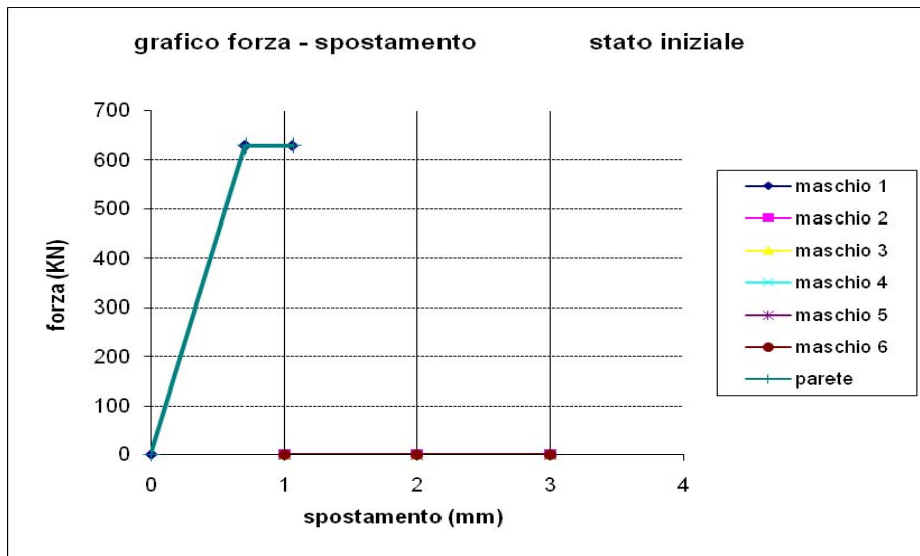
$\delta_{u,in}$ (mm)	2,170
$\delta_{u,fin}$ (mm)	2,433

La verifica risulta pertanto soddisfatta

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Iniziale

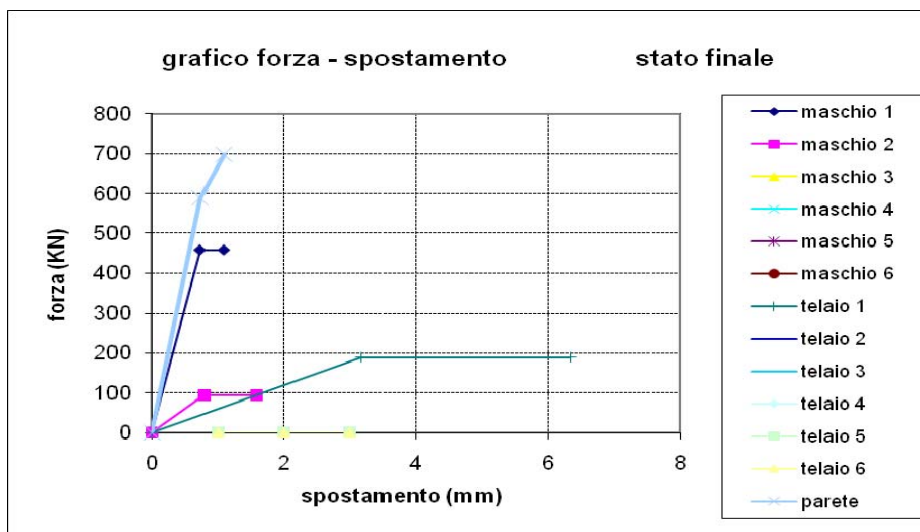
	V_t	δ
maschio 1	0	0
	693.40	0,78
	693.40	1,17
parete	0	0
	693.35	0,78
	693.35	1,17



GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

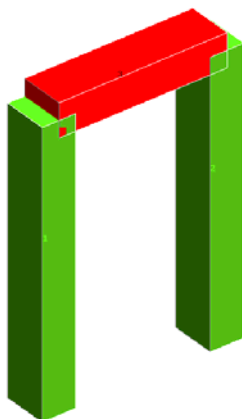
Stato Finale

	V_t	δ
maschio 1	0	0
	501.50	0,80
	501.50	1,21
maschio 2	0	0
	120.21	1.01
	120.20	1,51
telaio 1	0	0
	189,22	3,16
	189,20	6,32
parete	0	0
	645.43	0,80
	767.32	1,21



RELAZIONE DI CALCOLO CERCHIATURA IN.C.A.

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali.



Schema tridimensionale della cerchiatura in c.a con numerazione aste

- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l’applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

- **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell’*ANALISI MODALE* o dell’*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l’ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

- **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per

maggior precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

- **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

- **VERIFICHE**

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

- **DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.**

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.

In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;

- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

Armatura longitudinale compressa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed} / f_{yd}$;

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

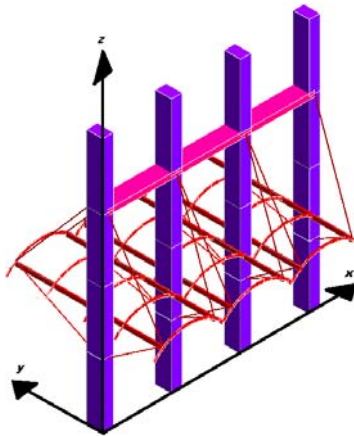
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

● SISTEMI DI RIFERIMENTO

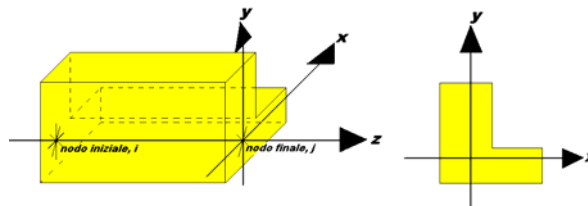
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



● UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

Crit.N.ro	: Numero indicativo del criterio di progetto
Elem.	: Tipo di elemento strutturale
%Rig.Tors.	: Percentuale di rigidità torsionale
Mod. E	: Modulo di elasticità normale
Poisson	: Coefficiente di Poisson
Sgmc	: Tensione massima di esercizio del calcestruzzo
tauc0	: Tensione tangenziale minima
tauc1	: Tensione tangenziale massima
Sgmf	: Tensione massima di esercizio dell'acciaio
Om.	: Coefficiente di omogeneizzazione
Gamma	: Peso specifico del materiale
Coprstaffa	: Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo
Fi min.	: Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali
Fi st.	: Diametro delle staffe
Lar. st.	: Larghezza massima delle staffe
Psc	: Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche
Pos.pol.	: Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali
D arm.	: Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali
Iteraz.	: Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali
Def. Tag.	: Deformabilità a taglio (si, no)
%Scorr.Staf.	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe
P.max staffe	: Passo massimo delle staffe
P.min.staffe	: Passo minimo delle staffe
tMt min.	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
Ferri parete	: Presenza di ferri di parete a taglio
Ecc.lim.	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
Tipo ver.	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
Fl.rett.	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
Den.X pos.	: Denominatore della quantità q^*l^*l per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità q^*l^*l per determinare il momento Mx minimo per la

	<i>copertura del diagramma negativo</i>
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento M_y minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento M_y minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
Linear.	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
Appesi	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
Min. T/sigma	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
Verif.Alette	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

Cri.Nro	: Numero identificativo del criterio di progetto
Tipo Elem.	: Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")
fck	: Resistenza caratteristica del calcestruzzo
fcd	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo
rcd	: Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)
fyk	: Resistenza caratteristica dell'acciaio
fyd	: Resistenza di calcolo dell'acciaio
Ey	: Modulo elastico dell'acciaio
ec0	: Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico
ecu	: Deformazione ultima del calcestruzzo
eyu	: Deformazione ultima dell'acciaio
Ac/At	: Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa
Mt/Mtu	: Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione
Wra	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare
Wfr	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti
Wpe	: Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti
σ Rara	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare
σ Perm	: Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti
σ Rara	: Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare
SpRar	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare
SpPer	: Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti
Coef.Visc.:	: Coefficiente di viscosità

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella coordinate nodi.

Nodo3d	: Numero del nodo spaziale
Coord.X	: Coordinata X del punto nel sistema di riferimento globale
Coord.Y	: Coordinata Y del punto nel sistema di riferimento globale
Coord.Z	: Coordinata Z del punto nel sistema di riferimento globale
Filo	: Numero del filo per individuare le travate in c.a.
Piano Sism.	: Numero del piano rigido di appartenenza del nodo
Peso	: Peso sismico del nodo; ogni canale di carico è stato moltiplicato per il proprio coefficiente di riduzione del sovraccarico

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella dati di asta spaziale.

Asta3d	: Numero dell'asta spaziale
Filo in.	: Numero del filo del nodo iniziale
Filo fin.	: Numero del filo del nodo finale
Q. iniz.	: Quota del nodo iniziale
Q. fin.	: Quota del nodo finale
Nod3d iniz.	: Numero del nodo iniziale
Nod3d fin.	: Numero del nodo finale
Cr. Pr.	: Numero del criterio di progetto per la verifica
Sez. N.ro	: Numero in archivio della sezione
Base x Alt	: Per le sezioni rettangolari base ed altezza; per le altre tipologie ingombro massimo della sezione
Magr.	: Dimensione del magrone per sezioni di fondazione
Rot.	: Angolo di rotazione della sezione
dx	: Scostamento in direzione X globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dy	: Scostamento in direzione Y globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dz	: Scostamento in direzione Z globale dell'estremo iniziale dell'asta dal nodo iniziale
dx	: Scostamento in direzione X globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale
dy	: Scostamento in direzione Y globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale
dz	: Scostamento in direzione Z globale dell'estremo finale dell'asta dal nodo finale

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella vincoli nodali esterni:

- **Nodo3d** : Numero del nodo spaziale
- **Codice** : Codice esplicito per la determinazione del vincolo:

I = incastro
C = cerniera completa
E = esplicito
P = plinto
U = Vincolo unilatero

- **Tx** : Rigidezza traslante in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ty** : Rigidezza traslante in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Tz** : Rigidezza traslante in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rx** : Rigidezza rotazionale in direzione X sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Ry** : Rigidezza rotazionale in direzione Y sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)
- **Rz** : Rigidezza rotazionale in direzione Z sul sistema di riferimento locale del vincolo (-1 spostamento impedito)

SCOSTAMENTO PER I VINCOLI ELASTICI

- **Tr. X** : Scostamento in direzione X globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Y** : Scostamento in direzione Y globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Tr. Z** : Scostamento in direzione Z globale del sistema di riferimento locale del vincolo
- **Azim** : Angolo formato fra la proiezione dell'asse Z locale sul piano XY e l'asse X globale (azimut)
- **CoZe** : Angolo formato fra l'asse Z locale e l'asse Z globale (complemento allo zenit)
- **Ass.** : Rotazione attorno dell'asse Z locale del sistema di riferimento locale

ATTRIBUTO DI VERSO PER I VINCOLI UNILATERI

- **Tr. X** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione X
- **Tr. Y** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Y
- **Tr. Z** : Attributo sul verso dello spostamento impedito dal vincolo unilatero lungo la direzione Z
- **Rot.X** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore X
- **Rot.Y** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Y
- **Rot.Z** : Attributo sul verso della rotazione impedita dal vincolo unilatero lungo l'asse vettore Z

Gli attributi sul verso degli spostamenti e delle rotazioni possono assumere i seguenti valori:

- 1** = Impedisce gli spostamenti sia positivi che negativi
- 3** = Impedisce solo gli spostamenti positivi
- 5** = Impedisce solo gli spostamenti negativi

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle carichi termici aste, carichi distribuiti aste, carichi concentrati.

CARICHI ASTE

- **Asta3d** : Numero dell'asta spaziale
- **Dt** : Delta termico costante
- **ALL.SISMICA** : Coefficiente di riduzione del sovraccarico per la condizione in stampa ai fini del calcolo della massa sismica
- **Riferimento** : Sistema di riferimento dei carichi (0 globale ; 1 locale)
- **Qx** : Carico distribuito in direzione X sul nodo iniziale
- **Qy** : Carico distribuito in direzione Y sul nodo iniziale
- **Qz** : Carico distribuito in direzione Z sul nodo iniziale
- **Qx** : Carico distribuito in direzione X sul nodo finale
- **Qy** : Carico distribuito in direzione Y sul nodo finale
- **Qz** : Carico distribuito in direzione Z sul nodo finale

- Mt : Momento torcente distribuito

CARICHI CONCENTRATI

- **Nodo3d** : Numero del nodo spaziale
- **Fx** : Forza in direzione X nel sistema di riferimento globale
- **Fy** : Forza in direzione Y nel sistema di riferimento globale
- **Fz** : Forza in direzione Z nel sistema di riferimento globale
- **Mx** : Momento in direzione X nel sistema di riferimento globale
- **My** : Momento in direzione Y nel sistema di riferimento globale
- **Mz** : Momento in direzione Z nel sistema di riferimento globale

CRITERI DI PROGETTO														
IDEN	ASTE ELEVAZIONE													
Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τ Mtmin kg/cmq	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.
1	si	100	20	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0

CRITERI DI PROGETTO							
IDEN	PILASTRI			IDEN	PILASTRI		
Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.	Crit N.ro	Def Tag	τ Mtmin kg/cmq	Tipo verif.
3	si	3,0	Mx/My				

CRITERI DI PROGETTO																		
IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER.COSTRUTTIVE				FLAG		
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless.	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st.	Lun sta	Li n.	Ap pe
1	ELEV.	10	100	C28/35	B450C	323082	0,20	2500	XC2/XC3	POCO SENS.	0,00	2,5	4,0	14	8	60	0	0
3	PILAS	60	100	C28/35	B450C	323082	0,20	2500	XC2/XC3	POCO SENS.	0,00	2,5	4,0	14	8	50	0	0

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																									
Cri N.ro	Tipo Elem.	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σ Rar	σ Per	σ Rar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk	
1	ELEV.	300,0	170,0	170,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10	0,4	0,3	168,0	126,0	3600						2,0	0,08
3	PILAS	300,0	170,0	170,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10	0,4	0,3	168,0	126,0	3600						2,0	0,08

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Dimensioni nette telaio (m)	1,30x2,30	Altezza (m)	2.30
		Differenza temperatura(°C)	15
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50

COORDINATE DEI NODI						
IDENT.	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI		
Nodo3d N.ro	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Filo N.ro	Piano Sism.	Peso (t)
1	0,00	0,00	0,00	1	0	0,00
2	1,50	0,00	0,00	2	0	0,00
3	0,00	0,00	2,50	1	0	2,78
4	1,50	0,00	2,50	2	0	2,78

DATI ASTE SPAZIALI																			
IDENTIFICAZIONE								GEOMETRIA				SCOST.INIZIALI			SCOST. FINALI				
Asta3d N.ro	Filo in.	Filo fin.	Q.iniz (m)	Q.fin. (m)	Nod3d iniz.	Nod3d fin.	Cr. Pr.	Sez. N.ro	Sigla Sezione	Magr. (cm)	Rot. Grd.	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	dx (cm)	dy (cm)	dz (cm)	Cri Geo	Tipo Elemento ai fini sism.
1	1	1	2,50	0,00	3	1	3	1	Rett. 30 x 40	0	0	0	0	0	0	0	0		Pilastri
2	2	2	2,50	0,00	4	2	3	1	Rett. 30 x 40	0	0	0	0	0	0	0	0		Pilastri
3	1	2	2,50	2,50	3	4	1	2	Rett. 40 x 30	0	0	0	0	0	0	0	0		Pilastri

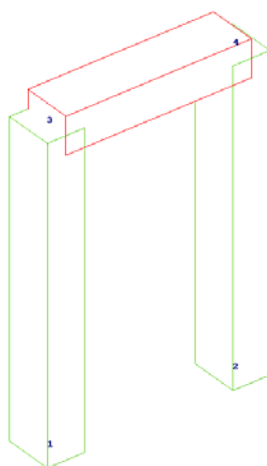
VINCOLI E CEDIMENTI NODALI

IDENTIFIC.		RIGIDENZE TRASLANTI			RIGIDENZE ROTAZIONALI			SCOSTAMENTI					VERSO SPOSTAMENTI UNILATERI						
Nodo3d N.ro	Cod ice	Tx t/m	Ty t/m	Tz t/m	Rx t*m	Ry t*m	Rz t*m	Tr.X cm	Tr.Y cm	Tr.Z cm	Azim Grd	CoZe Grd	Ass. Grd	Tr.X	Tr.Y	Tr.Z	RotX	RotY	RotZ
1	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0						
2	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0						

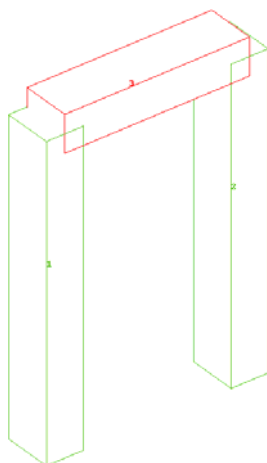
CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 1					ALIQUOTA SISMICA: 100				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferi mento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
3	0	0,000	0,000	-2,910	0,000	0,000	-2,910	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 3					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferi mento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
3	0	0,000	0,000	-0,125	0,000	0,000	-0,125	0,000	0,00

CARICHI DISTRIBUITI ASTE									
CONDIZIONE DI CARICO N.ro: 4					ALIQUOTA SISMICA: 0				
IDENT.		NODO INIZIALE			NODO FINALE				
Asta3d N.ro	Riferi mento	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Qx t/ml	Qy t/ml	Qz t/ml	Mt t*m/ml	Pretens t
3	0	0,000	0,000	-0,200	0,000	0,000	-0,200	0,000	0,00



Numerazione nodi



Numerazione aste

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A1 / S.L.D.	
DESCRIZIONI	1
PESO PROPRIO	1,30
ACCIDENTALE	1,50
NEVE	1,50

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
PESO PROPRIO	1,00
ACCIDENTALE	1,00
NEVE	1,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
PESO PROPRIO	1,00
ACCIDENTALE	0,00
NEVE	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
PESO PROPRIO	1,00
ACCIDENTALE	0,00
NEVE	0,00

- SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI**

- Tratto** : Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di "TRATTO" identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale
- Filo in.** : Filo iniziale
- Filo fin.** : Filo finale


Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

- Alt.** : Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccato di fondazione
- Tx** : Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia)
- Ty** : Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
- N** : Sforzo assiale
- Mx** : Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta

My	: Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta
Mt	: Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in calcestruzzo per gli stati limite ultimi.

Filo Iniz./Fin.	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Cotg 	: Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	: Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm ² calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
AmpC	: Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
N/Nc	: Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Sez B/H	: Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T è riportato l'ingombro massimo della sezione
Concio	: Numero del concio
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
GamRd	: Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovreresistenza.
M Exd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
M Eyd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore Y
N Ed	: Sforzo normale ultimo di calcolo
x / d	: Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100
ef% ec% (*100)	: deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0,35%)
Area	: Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore, per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
V Exd	: Taglio ultimo di calcolo in direzione X
V Eyd	: Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
T sdu	: Momento torcente ultimo di calcolo
V Rxd	: Taglio resistente ultimo in direzione X
V Ryd	: Taglio resistente ultimo in direzione Y
T Rd	: Momento torcente resistente ultimo. Le sollecitazioni di taglio e torsione resistente possono essere riferiti al calcestruzzo o alle staffe in base a quale materiale ha il coefficiente di impegno maggiore
T Rld	: Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
Coe Cls	: Coefficiente per il controllo di sicurezza del calcestruzzo alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100

- Coe Staf** : Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
- Alon** : Armatura longitudinale a torsione (nelle travi rettangolari per le quali è stata effettuata la verifica a momento M_y in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali)
- Staffe** : Passo staffe e lunghezza del tratto da armare
- Moltipl Ultimo** : Solo per le stampe di riverifica:
Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti di esercizio.

- Filo** : Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
- Quota Tratto** : Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
- Com Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce
- Fessu** : Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la trave non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sarà nulla
- Dist mm** : Distanza fra le fessure
- Concio** : Numero del concio in cui si è avuta la massima fessura
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
- Mf X** : Momento flettente asse vettore X
- Mf Y** : Momento flettente asse vettore Y
- N** : Sforzo normale
- Frecce** : Freccia limite e freccia massima di calcolo
- Combin** : Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima
- Com Cari** : Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul calcestruzzo, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul calcestruzzo
- σ_{lim}** : Valore della tensione limite in Kg/cm²
- σ_{cal}** : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm²
- Concio** : Numero del concio in cui si è avuta la massima tensione
- Combin** : Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
- Mf X** : Momento flettente asse vettore X
- Mf Y** : Momento flettente asse vettore Y
- N** : Sforzo normale

STAMPA PROGETTO S.L.U. - ELEVAZIONE																											
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE													VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE														
Filo Iniz	Quota Iniz.	Tratto	Sez Bas	Conc	Com	M Exd	M Eyd	N Ed	x/d	$\epsilon_f\%$	$\epsilon_c\%$	Area cm ²	Com	V Exd	V Eyd	T Sdu	V Rxd	V Ryd	TRd	TRld	Coe	Coe	ALon	Staffe			
Fin.	Final		Alt		(t ^m)	(t ^m)	(t)					sup inf		(t)	(t)	(t ^m)	(t)	(t)	(t ^m)	(t ^m)	Cls	Sta	cmq	Pas	Lun	Fi	
1	2,50		2	1	1	-0,5	0,0	-0,3	21	3	1	3,1	3,1	1	0,0	-3,5	0,0	20,1	14,6	4,6	0,0	13	23	0,0	16	27	8
2	2,50		40	3	1	0,8	0,0	-0,3	21	5	2	3,1	3,1	1	0,0	2,1	0,0	20,1	14,6	4,6	0,0	8	14	0,0	16	97	8
2.5	1,00		30	5	1	-0,5	0,0	-0,3	21	3	1	3,1	3,1	1	0,0	-3,5	0,0	20,1	14,6	4,6	0,0	13	23	0,0	16	27	8

STAMPA PROGETTO S.L.U. - ELEVAZIONE																								
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE													VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE											
Filo Iniz	Quota Iniz.	T r a	Sez Bas	C o n	Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	εf% 100	εc% 100	Area cmq sup inf	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi

STAMPA PROGETTO S.L.U. - PILASTRI																									
VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE													VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE												
Filo Iniz	Quota Iniz.	T r a	Sez Bas	C o n	Co mb	M Exd (t*m)	M Eyd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	εf% 100	εc% 100	Area cmq b h	Co mb	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe Cls	Coe Sta	ALon cmq	Staffe Pas Lun Fi	
1	0,00	1	1	1	0,1	-0,2	-4,5	0	1	3,1	3,1	1	0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	45	8
1	2,50	30	3	1	0,1	0,2	-4,0	0	0	3,1	3,1	1	0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	160	8
2,5	0,00	40	5	1	0,1	0,5	-3,6	1	1	3,1	3,1	1	0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	45	8
2	0,00	1	1	1	0,1	0,2	-4,5	0	1	3,1	3,1	1	-0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	45	8
2	2,50	30	3	1	0,1	-0,2	-4,0	0	0	3,1	3,1	1	-0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	160	8
2,5	0,00	40	5	1	0,1	-0,5	-3,6	1	1	3,1	3,1	1	-0,3	0,0	0,0	14,6	20,1	4,6	0,0	1	1	0,0	16	45	8

STAMPA VERIFICHE S.L.E. ELEVAZIONE																				
FESSURAZIONE										FRECCHE		TENSIONI								
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
1	2,50		Rara										Rara cls	168,0	20,3	3	1	0,6	0,0	-0,2
2	2,50		Freq	0,4	0,000	0	3	1	0,6	0,0	-0,2		Rara fer	3600	545	3	1	0,6	0,0	-0,2
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	0,6	0,0	-0,2		Perm cls	126,0	18,4	3	1	0,6	0,0	-0,2

STAMPA VERIFICHE S.L.E. PILASTRI																				
FESSURAZIONE										FRECCHE		TENSIONI								
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
1	0,00		Rara										Rara cls	168,0	10,1	1	1	0,0	0,4	-2,7
1	2,50		Freq	0,4	0,000	0	1	1	0,0	0,3	-2,4		Rara fer	3600	71	1	1	0,0	0,4	-2,7
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	0,0	0,3	-2,4		Perm cls	126,0	9,2	1	1	0,0	0,3	-2,4
2	0,00		Rara										Rara cls	168,0	10,1	1	1	0,0	-0,4	-2,7
2	2,50		Freq	0,4	0,000	0	1	1	0,0	-0,3	-2,4		Rara fer	3600	71	1	1	0,0	-0,4	-2,7
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	0,0	-0,3	-2,4		Perm cls	126,0	9,2	1	1	0,0	-0,3	-2,4

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Angelo Di Gennaro

PIANO: TERRA

PARETE N° 1

DIMENSIONAMENTO DEI TELAI METALLICI

Acciaio: RCK 350

$f_{yk} =$	27,20	N/mm ²	tensione caratteristica di snervamento
$f_{tk} =$	32,00	N/mm ²	tensione caratteristica di rottura
$\gamma_{M0} =$	1,50		coefficiente parziale di sicurezza
$E =$	33721	N/mm ²	modulo elastico

Numero di telai da inserire nella parete 1

$H_{\text{telai}} \text{ (cm)}$	230	(Altezza media dei telai)
$K_{\text{ric}} \text{ (KN/m)}$	13732,7	(Rigidezza richiesta ai telai)
$J_{x, \text{piedr}} \text{ (cm}^4\text{)}$	20645,6	(Momento d'inerzia minimo di un piedritto)

nome	tipo piedritto	H (cm)	W_x (cm ³)	J_x (cm ⁴)	K_T (KN/m)	M_{el} (KNm)	d (mm)	F_T (KN)	F_u (KN)
Telaio 1	40X30	230	6000	90000	59864,7	10880,00	3,16	145,65	189,22
					0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
					0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALI					59864,7			145,65	189,22

Legenda:

- tipo piedritto:* numero e tipo di profilati con i quali è realizzato ciascun piedritto (due piedritti per ogni telaio)
- H:* altezza del piedritto in cm
- W_x piedritto:* modulo di resistenza elastico del piedritto
- J_x piedritto:* momento d'inerzia del piedritto
- K_T :* rigidezza del telaio
- M_{el} :* momento al limite elastico del piedritto
- d:* spostamento in sommità al limite elastico del piedritto
- F_T :* contributo tagliante fornito dal telaio in corrispondenza dello spostamento ultimo della parete
- F_u :* taglio ultimo del telaio, in corrispondenza della formazione della prima cerniera plastica

VERIFICHE

a) La rigidezza finale (maschi murari + telai) non deve cambiare significativamente rispetto a quella iniziale

Max decremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) 15 %

Max incremento ammesso della rigidezza finale rispetto a quella iniziale (in percentuale) 15 %

$K_{in} \text{ (KN/m)}$	889498,14	variazione percentuale:	-9,81 %
$K_{fin} \text{ (KN/m)}$	802205,43		

La verifica è pertanto soddisfatta

b) La resistenza finale (maschi murari + telai) non deve essere inferiore a quella iniziale

$V_{t, in} \text{ (KN)}$	693,35
$V_{t, fin} \text{ (KN)}$	767,32

La verifica risulta pertanto soddisfatta

c) Lo spostamento ultimo della parete nello stato finale non deve essere inferiore a quello nello stato iniziale

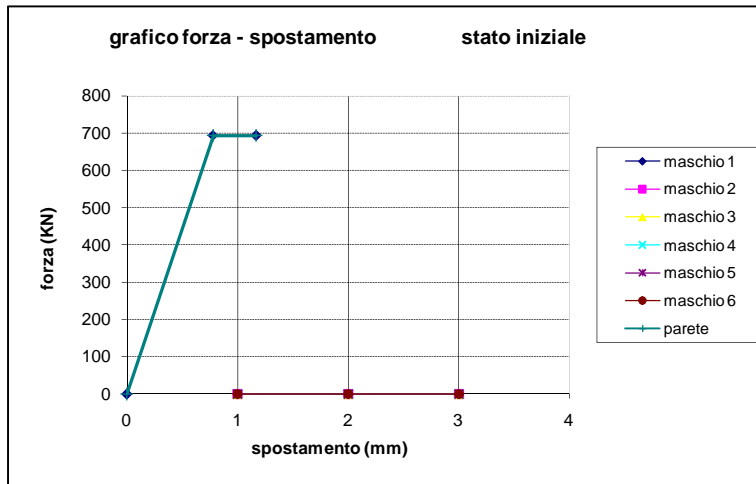
$\delta_{u, in} \text{ (mm)}$	2,170
$\delta_{u, fin} \text{ (mm)}$	2,433

La verifica risulta pertanto soddisfatta

GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Iniziale

	V_t	δ
maschio 1	0	0
	693,4	0,78
	693,4	1,17
maschio 2	0	
maschio 3		
maschio 4		
maschio 5		
maschio 6		
parete	0	0
	693,35	0,78
	693,35	1,17



GRAFICI TAGLIO - SPOSTAMENTO

Stato Finale

	V_t	δ
maschio 1	0	0
	501,5	0,80
	501,5	1,21
maschio 2	0	0
	120,21	1,01
	120,2	1,51
maschio 3		
maschio 4		
maschio 5		
maschio 6		
telaio 1	0	0
	189,22	3,16
	189,2	6,32
telaio 2		
telaio 3		
telaio 4		
telaio 5		
telaio 6		
parete	0	0
	645,43	0,80
	767,32	1,21

