

PROVINCIA REGIONALE DI AGRIGENTO

LAVORI PER LA COSTRUZIONE DI UN LICEO SCIENTIFICO
IN LOCALITÀ C.D. PERIERE N° 1 - 91013 C. P. (AGRIGENTO)

CURFO D - PALERMO - SALIZADA STUDIO PALE

Progetto Esecutivo di Completamento e Adeguamento
alla struttura di data 14.01.2012 - G. 817/1001

NOTE D'APPROVAZIONE

Provincia Regionale di Agrigento Settore Edilizia e Gestione Patrimoniale

Si esprime parere favorevole ai sensi dell'art. 5
della Legge Regionale n. 12/2011 di recepimento del
D.Lgs n. 163/2006 e del D.P.R. n. 207/2010.
Agrigento, li 12 MAR. 2013

Il Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Calimiro Gerardi

Verificato il

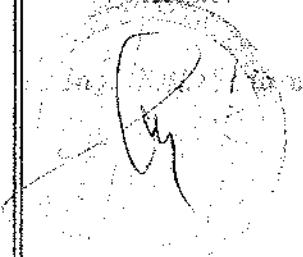
12 MAR. 2013



1.4

DIRETTORE : TULLIO DI CARO A. P. 1001

1.4.1



1001/1001, 1001/2012

1.4.2

1.4.2.1

1.4.3

1. DATI DI BASE	2
2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA.....	2
2.1 GENERALITA' E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	2
2.2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	2
2.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI E SCENARI DI CONTINGENZA (P.TO 2.5.3 D.M. 14-01-08)	3
2.3.1 LEGAMI COSTITUTIVI.....	4
2.4 RELAZIONE SUI MATERIALI.....	5
2.4.1 Cemento armato.....	5
2.4.2 ACCIAI.....	7
3. DATI GENERALI DI INGRESSO	7
3.1 SOVRACCARICO NEVE.....	7
3.2 SOVRACCARICO VENTO.....	8
3.3 SOLAIO COPERTURA (Y 100):.....	9
3.3.1 ANALISI DEI CARICHI.....	9
4. VERIFICA ELEMENTI PRECOMPRESSI.....	10
4.1 PRINCIPI DI CALCOLO ELEMENTI C.A.P.....	10
4.1.1 Stati Limite Ultimi per Taglio.....	12
4.1.2 MECCANISMI RESISTENTI.....	12
4.1.3 COMPORTAMENTO ALLA FESSURAZIONE E ALLA ROTTURA	13
4.1.4 INFLUENZA DEL RAPPORTO M/V_h	14
4.1.5 FORMA DELLA SEZIONE.....	15
4.1.6 PERCENTUALE DI ARMATURA LONGITUDINALE TESA.....	15
4.1.7 LA PERCENTUALE, POSIZIONE E TIPO DELLE ARMATURE TRASVERSALI	15
4.1.8 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI	16
4.1.9 CARATTERISTICHE DELL'ADERENZA TRA ACCIAI E CONGLOMERATO	16
4.1.10 METODO DI CALCOLO	16
4.1.11 ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI	16
4.1.12 ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI	17
4.1.13 VERIFICA DELLE ARMATURE LONGITUDINALI	17
4.1.14 ANALISI DEL FENOMENO	18
4.1.15 Verifica Stl.....	21
4.1.16 Verifica a fessurazione.....	21
4.2 TEGOLO DI COPERTURA "Y 100".....	22
4.2.1 DATI DI PROGETTO.....	22
4.2.2 DATI TECNICI SEZIONI SINGOLARI	23
4.2.3 DATI DEI MATERIALI.....	25
4.2.4 ARMATURE LENTE.....	25
4.2.5 MASCHERA TREFOLI.....	26
4.2.6 ARMATURA MINIMA RICHIESTA.....	26
4.2.7 ARMATURA LONGITUDINALE A TAGLIO.....	26
4.2.8 TENSIONI MASSIME.....	27
4.2.9 PERDITE.....	27
4.2.10 FASE DI ESERCIZIO DELL'ELEMENTO.....	27
4.2.11 RISULTATI DI CALCOLO.....	31
4.2.12 VERIFICA S.L.U.	45
4.2.13 DEFORMATE	48
5. VERIFICHE GLOBALI	105
5.1 VERIFICA DEI GANCI DI SOLLEVAMENTO:	105
5.2 TOLLERANZE	105
5.3 APPOGGI.....	105
6. CERTIFICAZIONI	106

1. DATI DI BASE

Tipo di costruzione		Copertura tipo "Y 100"
Quota sul livello del mare		67 ml
Coordinate geografiche	Latitudine	37°,513050
	Longitudine	13°,067182
Sovraccarico permanente su copertura		cupolini coibentati + imperme.: 15.00 + 3.00 Kg/mq
Sovraccarico permanente AGGIUNTIVO su copertura		FOTOVOLTAICO: 30.00 Kg/mq
Sovraccarico accidentale su copertura		NEVE (<1000 m s.l.m.): 48.00 kg/mq
Coefficienti di combinazione		$\psi_{0j} = 0,5$ $\psi_{1j} = 0,2$ $\psi_{2j} = 0,0$
Interasse tegoli Y100		4.40

2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

2.1 GENERALITA' E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La presente relazione riporta i calcoli statici relativi alla copertura di una palestra, le cui dimensioni esterne sono di 25.20 x 36.40 ml.

Tale struttura sorgerà in c.da Perriera del comune di Sciacca (AG).

La copertura è costituita da n.9 tegoli tipo "Y100" in c.a.p., ciascuno della lunghezza di circa 24.40 m +15+15 cm di sbalzini (sui due lati) per il posizionamento dei pluviali per la raccolta e lo scarico dell'acqua, posti in opera intervallati a distanza di 4.40 ml. con cupolini in poliuretano coibentati.

Tutti i manufatti sono prefabbricati e successivamente assemblati in opera a secco

Nel caso di edifici ricadenti in zona sismica, al fine di evitare sloggamenti delle travi di banchina e di testa, verranno disposte in fase di getto delle travi di banchina in opera, dei fori nei quali successivamente verranno inseriti dei barotti $\phi 18$ quali ritegni antisismici, per le travi in c.a.p. tale vincolo verrà realizzato con bulloni M16 passanti tra anima trave e pilastri.

SCHEMA STATICO:

Lo schema statico risulta essere costituito da travi che vengono appoggiate e incernierate, su di una apposita sella, alla estremità superiore dei pilastri i quali vengono incastrati negli alloggiamenti dei plinti o delle travi di fondazione, e pertanto il loro schema statico è costituito da una mensola incastrata alla base e libera nell'altra nella direzione ortogonale al telaio di appartenenza, e di un'asta incastrata alla base ed incernierata all'altra in direzione parallela al piano di appartenenza del telaio.

Il calcolo degli elementi precompressi è effettuato con l'utilizzo del software "BM PRECOMPRESSI" della BM SISTEMI.

2.2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

Istruzioni CNR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

Istruzioni CNR 10024/86

Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

D.M. 14/09/05 Norme tecniche per le costruzioni

O. P.C.M. 3274/2003 e s.m.i. come Norma di Dettaglio per le azioni sismiche

D.M. 14/01/08 Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 19/02/09 ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE "Norme tecniche per le costruzioni" DI CUI AL D.M. 14/01/08

D.M. 03/10/1987 NORME TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, ESECUZIONE E COLLAUDO DELLE COSTRUZIONI PREFABBRICATE

2.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI E SCENARI DI CONTINGENZA (P.TO 2.5.3 D.M. 14-01-08)

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 14.01.2008 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

In cui i valori dei coefficienti parziali di sicurezza sono dati in Tab. 2.6.I:

Tabella 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

- γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti;
 γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;
 γ_{Q1} coefficiente parziale delle azioni variabili.

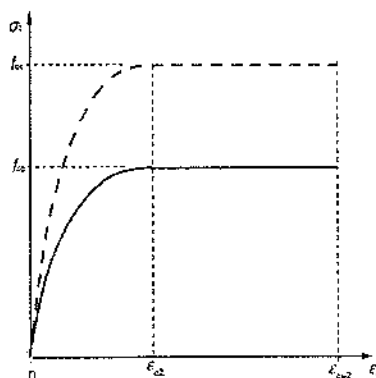
ed i valori dei coefficienti di combinazione sono riportati in tabella 2.5.I:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

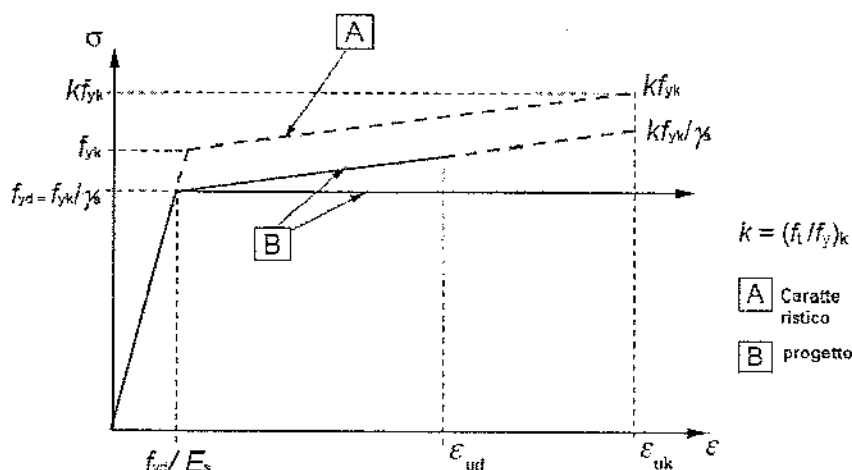
2.3.1 LEGAMI COSTITUTIVI

Legame parabola rettangolo per il calcestruzzo



Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

Legame elastico perfettamente plastico o incrudente o duttilità limitata per l'acciaio



2.4 RELAZIONE SUI MATERIALI

I materiali impiegati per la costruzione sono:
cemento armato e acciaio

2.4.1 Cemento armato

Leganti: I leganti impiegati nell'opera in progetto, sono quelli previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26-05-1965 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme EN 197-1 ed EN 197-2. In presenza di ambienti chimicamente aggressivi si fa riferimento ai cementi previsti dalle norme UNI 9156 (cementi resistenti ai solfati) e UNI 9606 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

Aggregati: La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 15 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

AGGIUNTE

ADDITIVI

Acqua di impasto: L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere limpida, priva di sali in percentuale dannosa e non aggressiva.

CARATTERISTICHE RESISTENTI DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

I parametri relativi alle caratteristiche resistenti sono riportati di seguito, secondo la notazione in tabella.

Parametro	Descrizione	simbolo	Correlazioni
Resistenza caratteristica cubica a compressione	valore frattile 5% della distribuzione di resistenza determinata su provini cubici confezionati e conservati secondo la norma EN12390-2, e sottoposti a prova di compressione uniassiale dopo 28 giorni, secondo la norma EN12390-3.	R_{ck}	
Resistenza caratteristica	valore frattile 5% della	f_{ck}	$f_{ck}=0.83 R_{ck}$

Parametro	Descrizione	simbolo	Correlazioni
cilindrica a compressione	distribuzione di resistenza determinata su provini cilindrici, di diametro 150mm ed altezza 300mm.		
Resistenza di calcolo cilindrica a compressione		f_{cd}	f_{ck}/γ_c
Resistenza a trazione	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	f_{ctm}	
Resistenza caratteristica		f_{ctk}	$f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}$
Resistenza a trazione per flessione		f_{ctfk}	$f_{ctfk} = 1.2 f_{ctk}$
T.A. in esercizio combinazione rara			
T.A. in esercizio combinazione frequente			
T.A. in esercizio combinazione quasi perm.			
Modulo elastico	Viene come funzione della resistenza a rottura media su provino cubico (R_{cm})	E_c	$E_c = 5700 \sqrt{R_{ck}} \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di Poisson	viene adottato un valore maggiore di zero (calcestruzzo fessurato) e minore di 0.2 (non fessurato)		ν_c
Coefficiente di dilatazione termica	In fase di progettazione viene assunto il valore riportato nella presente tabella	α_c	

C45/55:

Calcestruzzo : RCK55

R_{ck}	: 55	MPa
f_{ck}	: 46	MPa
f_{cd}	: 29	MPa
f_{ctm}	: 4	MPa
f_{ctk}	: 3	MPa
f_{ctfk}	: 3	MPa
σ_{amm} (Comb.Rara)	: 12	MPa
σ_{amm} (Comb.Freq)	: 10	MPa
σ_{amm} (Comb.Qp)	: 10	MPa
$f_{c,eff}$	: 3	MPa
E_c	: 4E04	MPa

DOSATURE DEI MATERIALI

La dosatura dei materiali è orientativamente la seguente per m^3 d'impasto, salvo la preparazione dei provini:

sabbia	0.4 m^3
ghiaia	0.8 m^3
acqua	120 litri
cemento tipo 425	3.5 q/m^3

2.4.2 ACCIAI

Le armature metalliche saranno costituite da acciaio saldabile e qualificato secondo le procedure di cui al punto 11.3.1 del D.M. 2008:

Tipo acciaio B450C

$f_v \text{ nom} = 450 \text{ N/mm}^2$ – Tensione nominale di snervamento

$f_t \text{ nom} = 540 \text{ N/mm}^2$ – Tensione nominale di rottura

$f_{yd} = 450 \text{ N/mm}^2$ – Tensione caratteristica di snervamento

$f_{ty} = 540 \text{ N/mm}^2$ – Tensione caratteristica di rottura

t aderenza 2.6 N/mm^2

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe. E' tollerata una ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

3. DATI GENERALI DI INGRESSO

3.1 SOVRACCARICO NEVE

Provincia : AGRIGENTO

Zona : 3

Altitudine a_s : 67 m s.l.m.

Esposizione : Normale

Periodo di ritorno : 50 anni

Il carico neve sulle coperture viene valutato con la seguente espressione:

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

dove:

μ_i Coefficiente di forma della copertura

$C_E = 1.0$ Coefficiente di esposizione

$C_t = 1.0$ Coefficiente termico

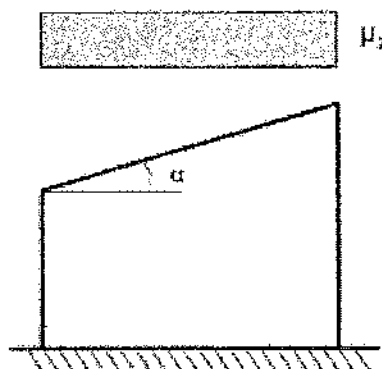
$q_{sk} = 0.60 \text{ KN/m}^2$ Carico neve al suolo

Nel caso in esame (copertura ad una falda), con

$$\alpha = 0.00^\circ$$

il coefficiente di forma vale:

$$\mu_i(\alpha) = 0.80$$



3.2 SOVRACCARICO VENTO

Zona Vento	$V_{b,0}$ (m/s)	a_0 (m)	K_a (1/s)
4	28	500	0.020

Categoria di esposizione	K	z_0 (m)	z_{min} (m)
1	0.17	0.01	2

Altitudine: $a_s = 67$ m s.l.m.

Distanza dalla costa: mare - entro 2 Km

Classe di rugosità terreno: D

Altezza manufatto: $h = 9.40$ m

Periodo di ritorno: $T_R = 50$ anni $\Rightarrow$
 $\alpha_R = 0.75 \{1 - 0.2 \ln[-\ln(1 - 1/T_R)]\}^{0.5} = 1.00$

Velocità di riferimento del vento: $V_b = V_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$
 $V_b = V_{b,0} + K_a (a_s - a_0)$ per $a_s > a_0$

$$V_b = 28.000 \text{ m/s}$$

$$V_b(T_R) = \alpha_R V_b = 28.021 \text{ m/s}$$

Coefficiente dinamico: $C_d = 1.00$

Coefficiente di forma: $C_p = 0.80$

Coefficiente di attrito: $C_f = 0.02$

Coefficiente di topografia: $C_t = 1.00$

Coefficiente di esposizione: $C_e(z) = K^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$
 $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

$$C_e(z) = 2.74$$

Le azioni del vento si traducono in pressioni (positive) e depressioni (negative) agenti normalmente alla superficie degli elementi che compongono la costruzione. La pressione agente su un singolo elemento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d = 1075.40 \text{ Pa} \approx 110.00 \text{ kg/mq}$$

dove,

$$q_b = 1/2 \rho v_b^2 \quad \text{è la pressione cinetica di riferimento;}$$

$$\rho = 1,25 \text{ Kg/m}^3 \quad \text{è la densità dell'aria.}$$

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è:

$$p_r = q_b C_e C_f = 26.89 \text{ Pa}$$

3.3 SOLAIO COPERTURA (Y 100):

Impalcato tipo: Y100 + cupolini in fibrocemento
 Categoria: Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)
 Coeff. di combinazione: $\psi_{0j} = 0,5$ - $\psi_{1j} = 0,2$ - $\psi_{2j} = 0,0$

3.3.1 ANALISI DEI CARICHI

Accidentali

Carico Variabile (Q)	48.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI	4.40 ml
TOTALE	211.2 Kg/ml

Permanenti Strutturali

peso proprio tegolo	122.00 Kg/mq
Soletta collaborante (5 cm)	0.00 Kg/mq
Peso Proprio (G1)	122.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI	4.40 ml
	536.80 Kg/ml

Permanenti non Strutturali

cupolini coibentati	15.00 Kg/mq
guaina impermeabilizzante	3.00 Kg/mq
permanente distribuito	30.00 Kg/mq
Carico Fisso (G2)	48.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI	4.40 ml
	211.20 Kg/ml

Riepilogo

Accidentali (Q)	211.20 kg/ml
Permanenti Strutturali (G1)	536.80 kg/ml
Permanenti non Strutturali (G2)	211.20 kg/ml
TOTALE	959.20 kg/ml

Incidenza

Peso Proprio (G1)	122.00 kg/mq
Carico Fisso (G2)	48.00 kg/mq
Carico Variabile (Q)	48.00 kg/mq
TOTALE	218.00 kg/mq

4. VERIFICA ELEMENTI PRECOMPRESSI

4.1 PRINCIPI DI CALCOLO ELEMENTI C.A.P..

Caratteristiche geometriche della sezione.

Dalla geometria della sezione si ricavano omogeneizzando i trefoli, attraverso $n = \frac{E_a}{E_c}$, e con le usuali relazioni di

geometria delle masse, previo calcolo del baricentro del cavo risultante, l'area omogeneizzata, il baricentro della sezione, il momento d'inerzia baricentrico e i moduli di resistenza.

Il programma, in generale, prevede lo studio di una trave con estremi appoggiati, di sezione qualunque di qualunque variabilità in larghezza o in altezza.

Ipotizzando una variazione lineare tra una sezione e la successiva, generate che siano le "Sezioni singolari", ovvero le sezioni in cui si ha un cambio di spessore, altezza o altro, vengono dapprima stabilite le caratteristiche geometriche delle "sezioni singolari" e con un processo al passo le caratteristiche geometriche delle sezioni intermedie.

Le verifiche effettuate sono:

Verifica al taglio dei trefoli e perdite iniziali

Verifica al sollevamento con perdite iniziali

Verifica allo stoccaggio con sconto di tutte le perdite

Verifica al trasporto con perdite finali

Verifica al sollevamento per il montaggio con perdite finali

Se esiste al getto della soletta

Verifica azioni rare

Verifica azioni frequenti

Verifica azioni quasi permanenti

Verifica slu.

Verifiche a tempo iniziale (1° Fase).

In questa fase, trattandosi di trefoli a basso rilassamento, si suppone che all'atto del taglio dei trefoli vi sia una perdita per rilassamento dell'1% della tensione iniziale.

Si suppone altresì, che in tale arco di tempo avvenga il 18% del ritiro del conglomerato. Vengono inoltre calcolate le perdite di tensione dovute all'accorciamento elastico della sezione in c.a.; pertanto la valutazione delle tensioni ai lembi esterni più sollecitati viene condotta supponendo la sezione omogeneizzata precompressa dalla risultante dei trefoli pretesi depurati dalle perdite per ritiro, rilassamento e accorciamento elastico in questa fase. Dalle tensioni al taglio dei trefoli si deduce la risultante N_0 che precomprime la sezione a tempo iniziale, e nota l'eccentricità della stessa, il momento M_0 che si oppone alle sollecitazioni esterne dovute al peso proprio. A questo punto, note le caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata, si determinano le tensioni ai lembi estremi della sezione che risultano i più sollecitati.

Nel caso che si proceda allo studio dell'elemento appoggiato, si determina lo stato tensionale considerando i carichi gravanti sull'elemento: le tensioni a tempo iniziale vengono valutate tenendo presente il carico assegnato come "peso" dell'elemento.

Verifica al sollevamento (2° Fase).

Nella seconda fase, di sollevamento del manufatto per portarlo a stoccaggio, essendo i ganci predisposti ad una certa distanza dal lembo esterno e le perdite di tensione sono ancora quelle previste nella prima fase, le sollecitazioni sul manufatto variano intervenendo i momenti negativi dovuti alla posizione dei ganci che potrebbero causare un incremento delle tensioni inferiori ed un'ulteriore alleggerimento di quelle superiori.

Inoltre interviene il coeff. Dinamico valutato dall'utente (solitamente 1.15) che incrementa le tensioni risultanti.

Verifica allo stoccaggio (3° Fase).

Nella terza fase l'elemento viene stoccato e lasciato a scontare le perdite restanti.

La posizione degli appoggi potrebbe essere diversa dalle fasi precedenti e pertanto necessario riverificare le tensioni.

Verifica al trasporto (4° Fase).

Nella quarta fase l'elemento viene trasportato su automezzi e condotto al cantiere di montaggio, le sollecitazioni indotte dipendono dal mezzo utilizzato che può essere un autoarticolato con due appoggi o un autotreno provvisto di ralle con quattro appoggi.

La posizione degli appoggi potrebbe essere diversa dalle fasi precedenti e pertanto necessario riverificare le tensioni.

Inoltre interviene il coeff. Dinamico valutato dall'utente (solitamente 1.15) che incrementa le tensioni risultanti.

Verifica al sollevamento al montaggio (5° Fase).

Nella quinta fase, di sollevamento del manufatto in fase di montaggio, essendo i ganci predisposti ad una certa distanza dal lembo esterno e le perdite di tensione sono tutte esaurite, le sollecitazioni sul manufatto variano intervenendo i

momenti negativi dovuti alla posizione dei ganci che potrebbero causare un incremento delle tensioni inferiori ed un'ulteriore alleggerimento di quelle superiori.

Inoltre interviene il coeff. Dinamico valutato dall'utente (solitamente 1.15) che incrementa le tensioni risultanti.

Verifica al getto della soletta (6° Fase).

Non sempre è una fase della vita del manufatto, questa esiste solo nel caso ci sia effettivamente un getto collaborante con l'elemento prefabbricato, e perchè questi sia collaborante è necessario che sia disposta dell'armatura di solidarizzazione tra soletta e manufatto.

Posto che sia l'elemento nella sua posizione di esercizio, viene effettuato il getto che in una prima fase agisce solo come carico distribuito sull'elemento, in seguito a maturazione avvenuta, viene ricalcolata la sezione omogeneizzata con tutte le sue caratteristiche meccaniche.

Verifica in esercizio (7° Fase).

Supponendo che sulla trave per un periodo considerevole (fase di maturazione, stoccaggio e montaggio) non intervengano i carichi esterni, oltre il peso proprio, le perdite per rilassamento dell'acciaio, ritiro, le perdite elastiche e quelle viscosi si espleteranno totalmente per cui la forza di pretesione N_1 e la sua eccentricità M_1 , solleciteranno la sezione, mentre ancora non intervengono i carichi esterni.

Pertanto la tensione nell'acciaio preteso sarà quella a tempo finale, detraendo il rimanente 85% di perdite per ritiro del calcestruzzo; detraendo la perdita per deformazione viscosa del calcestruzzo, valutate proporzionalmente alla deformazione elastica valutata all'altezza del cavo risultante; vengono detratte le rimanenti perdite per rilassamento, tenendo conto della limitazione inferiore di 0,03 ssps prevista dalle attuali norme per la rimanente parte di rilassamento. Tale frazione di perdita che avviene dopo aver presollecitato il calcestruzzo, viene ridotta tramite la nota relazione che considera l'interdipendenza tra ritiro, viscosità e rilassamento.

Il rilassamento totale dell'acciaio viene valutato con i dati rilevati da prove a lunga durata, per una tensione pari al 75% della tensione caratteristica di rottura, assunta come tensione di tiro.

Nota la tensione nell'acciaio a tempo infinito si determinano le caratteristiche di presollecitazione N ed M finali nelle fibre più significative.

La perdita per ritiro del calcestruzzo, essendo la sezione precompressa prima dei 14 gg. dal getto, viene valutata tramite il fattore 0,0003 previsto dalle attuali norme; quella della viscosità del conglomerato tramite il moltiplicatore 2,3 a livello del baricentro dell'armatura di precompressione.

La perdita totale per rilassamento viene valutata con la relazione:

$$\left(0,01 + 0,036 \times \frac{1 - 2,5 \times D_{sssf}}{s_{spi}} \right) \times s'_{spi}$$

con il limite minimo di $0,04 s'_{spi}$.

Le azioni in questa fase vengono calcolate utilizzando la seguente formula

(SLU)

$$F_d = \gamma_{G1} * G1 + \gamma_{G2} * G2 + \gamma_p * P + \gamma_{Q1} * Q_{k1} + \gamma_{Q2} * \psi_{02} * Q_{k2} + \gamma_{Q3} * \psi_{03} * Q_{k3}$$

(SLE - RARA)

$$F_d = G1 + G2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} * Q_{k2} + \psi_{03} * Q_{k3}$$

(SLE - FREQUENTE)

$$F_d = G1 + G2 + P + \psi_{11} * Q_{k1} + \psi_{22} * Q_{k2} + \psi_{23} * Q_{k3}$$

(SLE - QUASI PERMANENTE)

$$F_d = G1 + G2 + P + \psi_{21} * Q_{k1} + \psi_{22} * Q_{k2} + \psi_{23} * Q_{k3}$$

Dove, per combinazione A1-STR

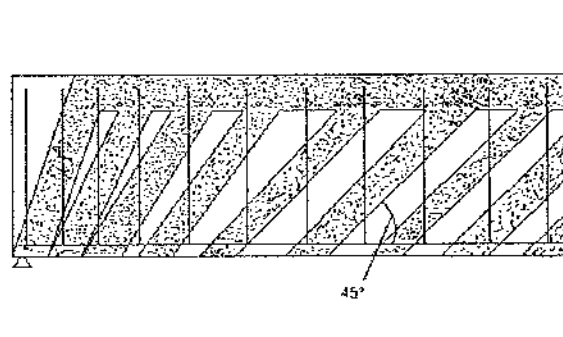
	A1- STR	
	Sfavorevoli alla sicurezza	Favorevoli alla sicurezza
γ_{Gj}	1,3	1,0
γ_{G2}	1,5	0
γ_{Qj}	1,5	0
γ_{Ph}	1,0	1,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

4.1.1 Stati Limite Ultimi per Taglio

Nel caso di flessione semplice il meccanismo di rottura della trave è facilmente schematizzabile poiché avviene o per cedimento dell'acciaio longitudinale teso o per schiacciamento del conglomerato compresso o simultaneo di ambedue, nel caso della flessione e taglio la rottura può avvenire per cedimento di un elemento qualsiasi di un complicato traliccio resistente (fig. 2 Traliccio di Ritter-Morsch trave armata con staffe) nel quale può verificarsi anche schiacciamento delle bielle di conglomerato inclinate dell'anima della trave, ovvero rottura dell'armatura trasversale.



(fig. 2 Traliccio di Ritter-Morsch)

Per impostare un corretto calcolo a rottura della trave per flessione e taglio, è indispensabile individuare le cause che determinano la rottura, ossia sapere prevedere quale è l'elemento resistente che cede, cioè quale è il meccanismo di rottura.

4.1.2 MECCANISMI RESISTENTI

Il taglio, fino a quando l'elemento in c.a. non è fessurato, è equilibrato da un sistema di tensioni principali σ_I e σ_{II} nel conglomerato e, le armature non partecipano, praticamente alla resistenza.

Una volta iniziata la fessurazione, si ha una radicale redistribuzione degli sforzi interni e il taglio viene trasmesso da una sezione all'altra attraverso vari e complessi fenomeni.

In presenza di armature trasversali, si accetta per valida la teoria di Ritter-Morsch del traliccio ad aste incernierate ai nodi, con correnti paralleli e bielle di conglomerato di parete di 45° . Secondo questo modello si ha per tutta la trave un unico tipo di lesioni, inclinate a 45° rispetto all'asse dell'elemento e, la forza di taglio esterna viene interamente assorbita dall'armatura trasversale.

$$V_e = V(A_v) \quad (1)$$

In assenza di armature trasversali, di conseguenza, secondo tale schema, l'elemento non potrebbe sopportare alcun incremento di carico al di là di quello di fessurazione diagonale.

Oltre che dalle armature trasversali, funzionanti come aste tese, il taglio esterno viene portato da:

Corrente compresso di conglomerato V(a)

E' il taglio risultante delle tau che si hanno nel conglomerato non fessurato

Bielle d'anima V(b)

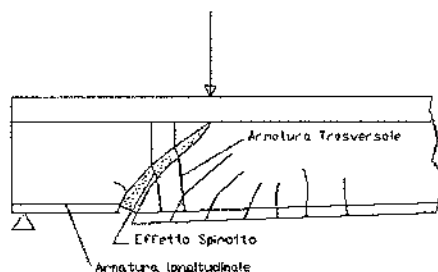
Le bielle inclinate d'anima contenute fra due lesioni successive, non sono incernierate alle estremità (come nella teoria di Ritter-Morsch), bensì incastrate, per cui assorbono una parte della forza verticale che sollecita le armature d'anima. Inoltre l'inclinazione delle bielle di conglomerato è diversa da 45° dipendendo dalla percentuale di armatura trasversale e dal rapporto tra la rigidità del corrente superiore e dell'anima.

Alla diminuzione dell'inclinazione corrisponde una diminuzione dello sforzo di trazione nelle staffe, compensato però da un aumento di quelle nelle armature longitudinali vicino all'appoggio.

Per ingranamento degli inerti V(d)

E' il taglio che si trasmette attraverso una superficie lesionata a causa dell'ingranamento degli inerti, quando i due elementi separati della lesione tendono ad avere uno scorrimento relativo

Effetto Spinotto V(c)



E' la resistenza al taglio offerta dalle barre che attraversano una fessura, conseguente allo scorrimento relativo delle facce della fessura

Taglio trasmesso per effetto arco V(e)

Nel caso di carichi vicino all'appoggio, o travi alte, o nelle piastre il carico può essere trasmesso agli appoggi attraverso un comportamento ad arco; in realtà questo comportamento non è un effettivo meccanismo di taglio, nel senso che non trasmette azioni tangenziali da una sezione all'altra, però il suo effetto riduce il contributo degli altri elementi resistenti.

Corrente teso di conglomerato V(f)

Tale contributo è costituito dalla resistenza allo sforzo tagliante e dall'azione irrigidente del corrente teso nel caso di travi a doppio T.

Alla luce di quanto detto precedentemente sembrerebbe di potere concludere che la (1) andrebbe sostituita con una relazione del tipo:

$$V_e = V(A_s) + V(a) + V(b) + V(c) + V(d) + V(f) \quad (2)$$

In realtà l'effetto dei vari termini non è semplicemente sommabile, perché:

è fortemente influenzato dai numerosi parametri (tipo di carico, forma della sezione, ecc.) che condizionano la resistenza a flessione e taglio;

a seconda del tipo di fessurazione e del meccanismo di rottura che si instaura nelle trave, alcuni termini sono nulli; varia la di della fessurazione con l'aumentare del carico.

4.1.3 COMPORTAMENTO ALLA FESSURAZIONE E ALLA ROTTURA

Il comportamento di una trave alla fessurazione e alla rottura dipende da un elevato numero di parametri; i principali sono:

il coefficiente M/Vh che esprime numericamente, per una data sezione di altezza h , il rapporto della grandezza della flessione rispetto a quella del taglio;

la forma della sezione

la percentuale di armatura longitudinale tesa, rispetto all'area della zona compressa

la percentuale, posizione e tipo (staffe o barre piegate) delle armature trasversali

le caratteristiche meccaniche dei materiali: acciai, conglomerato; per il conglomerato resistenza alle sollecitazioni composte;

le caratteristiche dell'aderenza tra acciai e conglomerato (acciai lisci, ad aderenza migliorata)

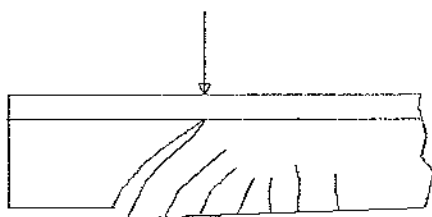
4.1.4 INFLUENZA DEL RAPPORTO M/Vh

E' il parametro che ha maggiore influenza sulla crisi per flessione e taglio, poiché da esso dipende il quadro fessurativo della struttura. Per chiarire l'effetto si consideri una trave sollecitata da due carichi concentrati, simmetrici rispetto alla mezzzeria, che è la classica disposizione adottata nella prova di laboratorio, perché la zona centrale è sollecitata da momento costante e taglio nullo, mentre le due laterali hanno taglio costante e momento variabile.

Variando la posizione dei due carichi, ossia la distanza d (portata di taglio), nelle zone laterali può predominare il momento, ovvero il taglio, e quindi il collasso della trave, al crescere dei carichi, si consegue nei due casi con caratteristiche diverse.

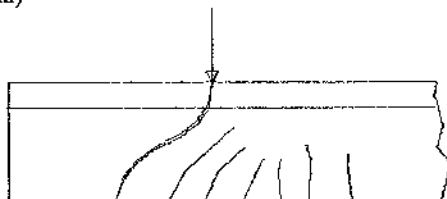
Esaminiamo l'evoluzione del fenomeno fessurativo, che precede il collasso della trave, separatamente nei due casi limite di flessione preponderante ovvero piccola rispetto al taglio.

Nel primo caso nelle zone laterali, in prossimità del punto di applicazione del carico, ossia dove momento e taglio sono massimi, al crescere del carico esterno hanno inizio delle fessure, a partire dal lembo teso della sezione, in direzione normale a questo, dovuto alla trazione longitudinale, che al crescere del carico si propagano nell'anima verso l'alto, inclinandosi per effetto dell'intervento delle tensioni tangenziali (lesioni di flessione taglio vedi fig. 1)

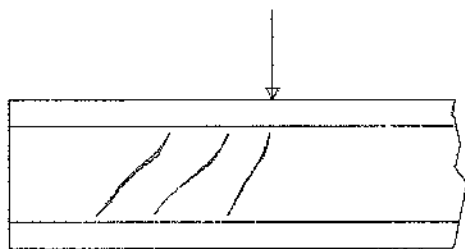


(fig. 1 Rottura per flessione-taglio, nella zona di applicazione del carico concentrato il conglomerato cede per azione combinata di Sigma e Tau)

Nel secondo caso, in cui predomina la forza di taglio, ossia per piccolo rapporto M/Vh , possono aversi lesioni inclinate circa a mezza altezza della trave che si propagano verso l'alto e verso il basso al crescere del carico, come indicato nella figure 2 e 3 (lesioni di taglio dell'anima)



(fig. 2 Rottura per taglio, la lesione principale estendendosi verso gli estremi provoca la repentina rottura della trave)



(fig. 3 Rottura per schiacciamento del calcestruzzo dell'anima)

Per questi due casi alle fessurazioni fanno seguito diversi tipi di rottura, che dipendono principalmente dalla forma della sezione e dalla percentuale di armatura trasversale.

Le esperienze eseguite mostrano, per travi caricate come prima specificato, che per $M/Vh > 3$ il quadro fessurativo, e quindi il tipo di rottura, è quello di flessione-taglio.

In tali casi l'elevata fessurazione della zona tesa delle travi, rende trascurabile in contributo di $V(f)$.

4.1.5 FORMA DELLA SEZIONE

Ciò che definisce più direttamente l'effetto della forma della sezione è il rapporto fra la larghezza dell'anima e della piattabanda compressa.

Quando lo spessore dell'anima è grande rispetto alla larghezza della piattabanda, in particolare per le sezioni rettangolari, lo schema di fessurazione è generalmente quello di flessione-taglio e la trave cede, perché le lesioni estendendosi verso l'alto, riducono sempre di più la sezione di conglomerato reagente, e quindi l'altezza del corrente superiore compresso; questo si schiaccia sotto l'azione combinata delle tensioni longitudinali e tangenziali, con fenomeno analogo a quello di rottura per sola flessione.

Quando invece lo spessore dell'anima sia esiguo o la trave abbia una piattabanda inferiore si possono verificare diverse modalità di rottura in funzione del tipo di fessurazione; si ha:

con una fessurazione di flessione-taglio, può aversi lo schiacciamento della biella di conglomerato, compresa fra due lesioni successive, nella zona di attacco al corrente superiore a seguito di una sollecitazione di pressione eccentrica

con una fessurazione di taglio dell'anima può aversi lo schiacciamento del conglomerato quando la tensione principale di compressione raggiunge la resistenza del conglomerato (rottura di taglio-compressione). Frequentemente la rottura avviene senza una manifesta fessurazione obliqua, con caratteristiche di fragilità, per cui è estremamente pericolosa. Oppure si ha la rottura della trave perché la lesione si propaga nella zona compressa di conglomerato (rottura di taglio-trazione)

4.1.6 PERCENTUALE DI ARMATURA LONGITUDINALE TESA

Il contributo $V(a)$ del corrente compresso del conglomerato può intervenire se non si ha un prematuro cedimento dell'armatura tesa la quale pertanto dovrà avere una percentuale da non provocare il collasso per flessione nel campo 2 o 3; pertanto elevate percentuali di armatura tesa contrastano la formazione e il propagarsi delle lesioni dal basso e quindi il ridursi della zona compressa, aumentando la capacità di resistenza del corrente compresso. Inoltre aumentando la percentuale di armatura tesa cresce il contributo dell'effetto spinotto c , poiché diminuisce l'ampiezza delle lesioni, quello dell'ingranamento degli inerti.

4.1.7 LA PERCENTUALE, POSIZIONE E TIPO DELLE ARMATURE TRASVERSALI

L'armatura trasversale gioca un ruolo, sulla resistenza al taglio, molto diverso da quello presupposto dal traliccio di Morsch: oltre a portare il taglio funzionando come un'asta tesa, contrastando l'apertura delle lesioni per cui incrementando l'effetto ingrandimento, sostengono le armature longitudinali tese permettendo un efficace contributo dell'effetto spinotto, impediscono l'instabilità delle armature longitudinali compresse, danno loro stesse un contributo per effetto spinotto.

Pur potendo essere piccolo il termine $V(At)$, le armature trasversali servono per permettere l'estrinsecarsi di altri essenziali contributi.

Per altri rapporti M/Vh , con rotture tipo flessione-taglio la quota di taglio portata dal corrente compresso di conglomerato è spesso maggiore di $V(At)$.

Nel caso di elevata percentuale di armatura longitudinale tesa, la grandezza delle sollecitazioni M e V che portano al collasso è poco influenzata dalla presenza di armature trasversali: ossia la rottura del corrente superiore sarebbe poco influenzata dal taglio e le armature trasversali non produrrebbero un sensibile aumento della resistenza delle travi nel caso di rottura per cedimento del corrente superiore.

Le staffe hanno effetto sulla resistenza della biella d'anima. Il beneficio delle staffe, in presenza di una forte armatura longitudinale, si fa sentire solo nel caso di anime sottili, in questo caso si potrebbe avere una rottura prematura per flessione e taglio, rispetto a quella per flessione semplice, per schiacciamento del conglomerato d'anima.

Maggiore effetto hanno le staffe quando la percentuale di armatura longitudinale tesa è modesta, perché in tal caso esse ostacolano la propagazione verso la zona compressa delle lesioni che riducendo l'area del conglomerato, impediscono al corrente compresso di dare il suo contributo alla resistenza al taglio.

Le staffe possono assolvere tale compito solo se in elevata percentuale; un piccolo numero di staffe non riesce infatti a fermare l'apertura della lesione obliqua.

E' quindi confermato che l'armatura longitudinale ha la stessa importanza, se non maggiore, di quella trasversale, perché, pur non contribuendo direttamente a portare taglio esterno, vi contribuisce indirettamente consentendo al corrente di conglomerato compresso di dare il suo massimo contributo.

Per quanto riguarda le cosiddette barre piegate occorre tenere presente che se da un lato rialzare una barra longitudinale aumenta il contributo alla resistenza al taglio, d'altro canto la riduzione della armatura longitudinale facilita la formazione e la propagazione delle lesioni verso l'alto per cui diminuisce il contributo del conglomerato e spesso risulta che la resistenza totale è minore: vale a dire che il rialzamento di una barra si rileva dannoso.

Le barre piegate sono più efficaci delle staffe nel caso di anime sottili, quando possono aversi rotture di tipo taglio-compressione.

Le armature trasversali in ordine di importanza sono: staffe inclinate di 45°, staffe dritte, ferri piegati.

4.1.8 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

La resistenza agli sforzi taglianti dipende dalle caratteristiche dei materiali, conglomerato e acciaio.

Gli acciai devono avere sensibili allungamenti a rottura in modo da potere subire quelle deformazioni richieste dal funzionamento del meccanismo di rottura.

4.1.9 CARATTERISTICHE DELL'ADERENZA TRA ACCIAI E CONGLOMERATO

L'aderenza fra acciaio e conglomerato principalmente nell'armatura longitudinale tesa, ha importanza sulla resistenza al taglio perché influenza l'ampiezza delle lesioni, di conseguenza, nel caso di fessurazione per flessione e taglio, è maggiore l'estensione della lesione nell'anima della trave e quindi minore il contributo del conglomerato compresso, inoltre diminuisce l'effetto dell'ingranamento degli inerti.

4.1.10 METODO DI CALCOLO

Il metodo di calcolo fa riferimento ai principali tipi di rottura (riguardanti le aste del traliccio ideale) il rischio delle altre rotture viene coperto mediante prescrizioni sui dettagli costruttivi (ancoraggi) e limitazioni progettuali (interasse minimo delle staffe, ecc.).

La valutazione analitica della resistenza e quindi della verifica di sicurezza al taglio viene attuata mediante:

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

dove:

V_{Ed} = taglio di calcolo

V_{Rd} = taglio resistente

Viene quindi distinto tra elementi senza armatura resistente a taglio ed elementi con armature a taglio

4.1.11 ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI

La resistenza allo sforzo di taglio dell'elemento fessurato si può supporre derivi da un traliccio iperstatico, di cui quello isostatico di Ritter-Morsch rappresenta un modello semplificato. Il taglio viene assorbito dalle armature trasversali, funzionanti come aste tese del traliccio, e del conglomerato sia del corrente compresso che delle bielle dell'anima; il traliccio di Ritter-Morsch viene assunto come modello per il calcolo delle armature. La rottura per taglio può aversi per cedimento dell'armatura a taglio (corrente teso) o per schiacciamento del corrente compresso (puntone cls). Il valore minore tra i due ci fornisce la resistenza ultima a taglio da confrontarsi col valore esterno tagliante.

VERIFICA DEL CONGLOMERATO

Il taglio resistente vale:

$$V_{Rd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f'_{cd} * \frac{(\cot \alpha + \cot \theta)}{(1 + \cot^2 \theta)}$$

VERIFICA DELL'ACCIAIO

$$V_{Rd} = 0.9 * d * \frac{A_{sw}}{s} * f_{yd} * (\cot \alpha + \cot \theta) * \sin \alpha$$

Dove

d = altezza utile della sezione

b_w = larghezza minima della sezione

$\alpha_c =$	coeff. maggiorativo che tiene conto dello sforzo assiale $1 \leq \alpha_c \leq (2.5 * (1 - \sigma_{cp} / f_{cd}))$
$A_{sw} =$	area dell'armatura trasversale (Astiffe * N.bracci)
$f_{cd} =$	resistenza ridotta del cls d'anima portata da $0.5 * f_{cd}$ a $0.4 * f_{cd}$ dalla circolare esplicativa
$f_{yd} =$	resistenza di calcolo dell'acciaio
$\alpha =$	angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave (solitamente 90°)
$\theta =$	angolo che il puntone di cls forma con l'asse della trave

Le limitazioni sono:

$$1 \leq \cotg \theta \leq 2.5$$

Ovvero il puntone può considerarsi inclinato di un angolo tra 45° e 21.8°

Ovviamente per l'aumento di θ , aumenta lo spazio interessato dalle armature trasversali, pari a $0.9 * d * \cotg \theta$.

L'altra limitazione è che comunque $\cotg \theta_1 \leq \cotg \theta$

Dove $\cotg \theta_1 = \tau / \sigma_1$

Essendo

τ = tensione tangenziale

σ_1 = tensione principale di trazione

alfa è l'inclinazione delle staffe chiuse rispetto all'asse dell'elemento.

Le staffe possono disporsi verticali ($\alpha = 90^\circ$, $\cotg(\alpha) = 0$) o inclinate fino a

$\alpha = 45^\circ$, ma il valore di $\cotg(\alpha)$ non può assumersi maggiore di 0.5, che corrisponde ad una inclinazione di 63° .

La resistenza a taglio sarà $V_{Rd} = \min(V_{Rsd}, V_{Rcd})$

Le armature longitudinali dovranno allungarsi di $a_1 = 0.9 * d * (\cotg \theta - \cotg \alpha) / 2 \geq 0$

4.1.12 ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI

In questi elementi la resistenza dell'elemento stesso fessurato allo sforzo di taglio deriva dall'instaurarsi di un funzionamento ad arco-tirante e dalla resistenza dei "denti" di conglomerato compresi tra due lesioni successive.

VERIFICA DEL CONGLOMERATO

Il taglio resistente vale

Per elemento fessurato da momento flettente

$$V_{Rd} = \left[\frac{0.18 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 * \sigma_{cp} \right] * d * b_w \geq (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

Con

$$K = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ tensione media di compressione ($\leq 0.2 f_{cd}$)

d = altezza utile della sezione

b_w = larghezza minima della sezione

Per elemento non fessurato

$$V_{Rd} = 0.7 * d * b_w * \sqrt{(f_{cd})^2 + \sigma_{cp} * f_{cd}}$$

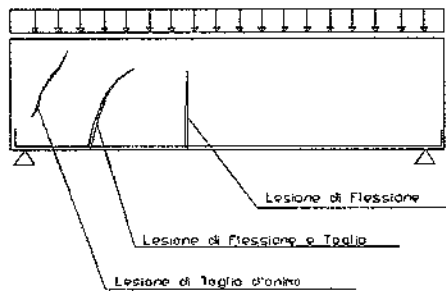
4.1.13 VERIFICA DELLE ARMATURE LONGITUDINALI

Nella seguente figura, nella zona di flessione semplice le lesioni iniziano dal lembo inferiore della trave per effetto delle tensioni principali di trazione e si sviluppano all'interno dell'elemento con andamento pressoché rettilineo, si può dire che la tensione coincide con il piano della sezione inflessa.

In tale situazione se M è il momento esterno sulla sezione considerata, lo sforzo nell'armatura tagliata dalla lesione vale:

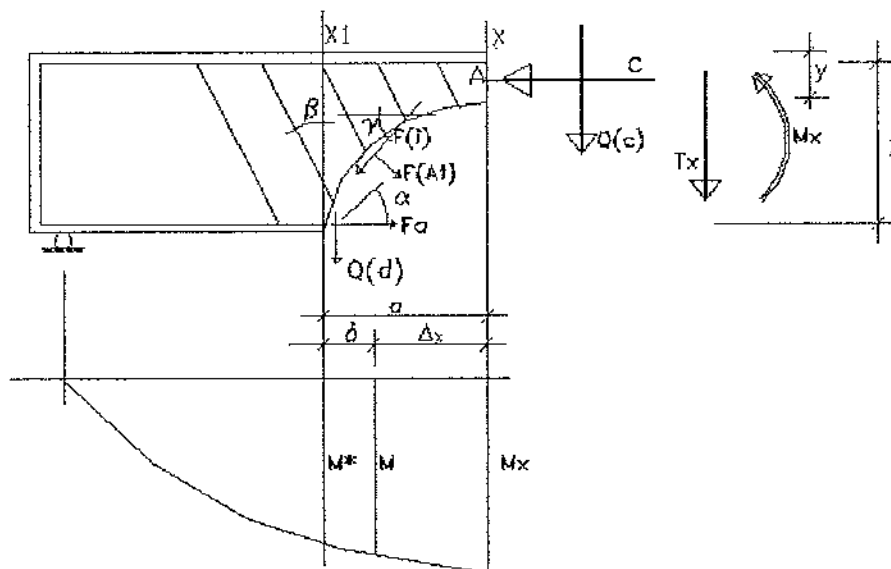
$$F_a = M / z$$

con z braccio delle forze interne.



Nelle zone con "lesioni di flessione e taglio" o di "lesione di taglio d'anima" l'andamento curvilineo delle lesioni non permette più di individuare una sezione piana inflessa, e lo sforzo di compressione C nel conglomerato e quello F_a nell'armatura, che devono farsi equilibrio, agiscono in due sezioni distanti fra loro in funzione della inclinazione media della lesione. Ciò significa che lo sforzo nell'armatura è diverso da M/z essendo M il momento dei carichi esterni in corrispondenza della sezione, dove l'armatura è tagliata dalla lesione.

4.1.14 ANALISI DEL FENOMENO



Si consideri la seguente figura:

Dove:

- M_x momento esterno in corrispondenza della sezione $x - x$
- V_x taglio esterno in corrispondenza della sezione $x - x$
- $Q(c)$ taglio portato dal corrente compresso di conglomerato
- $F(i)$ forza dovuta all'ingranamento degli inerti
- $Q(d)$ taglio portato per effetto spinotto
- $F(A_i)$ forza che sollecita l'armatura trasversale
- β inclinazione dell'armatura trasversale rispetto alla sezione normale
- y altezza della zona compressa
- z braccio delle forze interne
- a proiezione della lesione sull'asse della trave
- b distanza della retta d'azione di $F(i)$ dal punto A

γ inclinazione di $F(i)$ rispetto all'asse della trave
 α $\arctg(z/a)$

Imponendo l'equilibrio dei momenti rispetto al punto A, si ottiene:

$$M_x = F_a \times z + F(A_t) \times (\cos(\beta) \times (\alpha/2) + \sin(\beta) \times (z/2)) \pm F(i) \times b + Q(d) \times a$$

ponendo

$$\underline{M} = F_a \times z = M_x \cdot [F(A_t) \times (\cos(\beta) \times (\alpha/2) + \sin(\beta) \times (z/2)) \pm F(i) \times b + Q(d) \times a] \quad (*)$$

sviluppando in serie di Taylor si ha:

$$M = M_x + (dM_x/dx) \Delta x = M_x + V_x \times \Delta x \quad (**)$$

in cui Δx varia tra 0 e a , individua l'ascissa, contata dalla sezione x , dove il momento esterno raggiunge il valore $\underline{M} = F_a \times z$

della (**) si è trascurato il contributo del carico esterno eventualmente agente nel tratto Δx della trave.

Dalle (*) e (**) si ricava:

$$\Delta x = [F(A_t) \times (\cos(\beta) \times a/2 + \sin(\beta) \times z/2) \pm F(i) \times b + Q(d) \times a] / V_x$$

Ponendo:

$$V(A_t) = (F(A_t) \times \cos(\beta)) / V_x$$

$$V(i) = (F(i) \times \sin(\gamma)) / V_x$$

$$V(d) = Q(d) / V_x$$

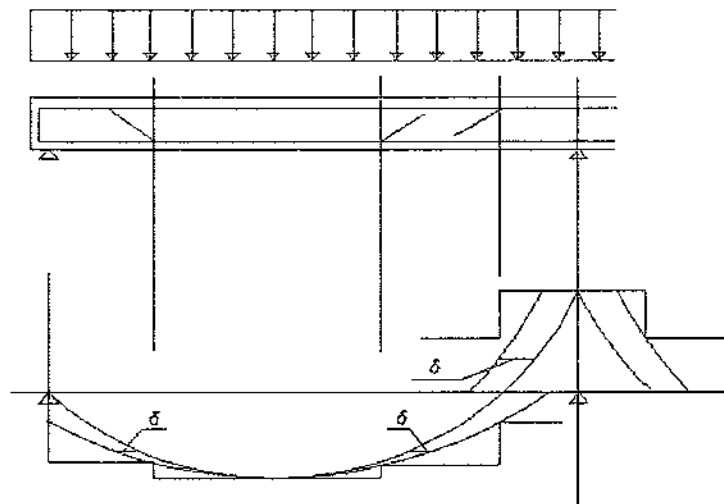
$$\Delta x = -a[(V(A_t)/2)(1 + \tg(\alpha) \times \tg(\beta)) \pm (V(i) \times b) / (\sin(\gamma) \times a) - V(d)]$$

Il momento esterno che provoca nell'armatura lo sforzo:

$$F_a = \underline{M} / z$$

Si trova ad una distanza della sezione $x-x$ pari a:

$$\delta = a + \Delta x = a[(V(A_t)/2)(1 + \tg(\alpha) \times \tg(\beta)) \pm (V(i) \times b) / (\sin(\gamma) \times a) - V(d)] \quad (***)$$



Considerando il diagramma dei momenti esterni, il valore del momento M da prendere in conto, è quello che si ha, nel verso dei momenti crescenti, ad una distanza δ dalla sezione $x-x$; il diagramma da coprire con quello dei momenti resistenti dell'armatura si ottiene traslandone di δ tutti i punti del diagramma dei momenti esterni (vedi figura successiva).

Nelle travi con armatura trasversale ed anima stretta, trascurando l'effetto spinotto e supponendo che la risultante della forza di ingranamento passi in prossimità del baricentro della zona compressa, in modo da porre $b/a = 0$ la (***) diventa:

$$\delta = a[1 - (v(A_t) / 2) (1 + \operatorname{tg}(\alpha) \times \operatorname{tg}(\beta))]$$

δ dipende dalla inclinazione delle lesioni e dalla percentuale di taglio portato dall'armatura trasversale; accettando valida la teoria di Morsch, che l'armatura porti l'intero taglio, cioè:

$$V_e = F(A_t) \times \cos(\beta) \quad \alpha = 45^\circ$$

si ha:

$$v(A_t) = 1, a = z, \operatorname{tg}(\alpha) = 1$$

quindi:

$$\delta_M = z(1 - \operatorname{tg}(\beta)) / 2$$

da cui per:

$$\beta = 0 \text{ (staffe)} \quad \delta = z / 2$$

$$\beta = 45^\circ \text{ (barre piegate)} \quad \delta = 0$$

In effetti una parte del taglio esterno, trascurando gli effetti dell'ingranamento degli inerti e spinotto, è portato dal conglomerato compresso, di conseguenza si ha:

$$F(A_t) \times \cos(\beta) < V_e \quad v(A_t) < 1$$

e quindi:

$$\delta > \delta_M$$

inoltre l'inclinazione media α della lesione e di conseguenza il valore di a , dipende da numerosi fattori e principalmente dal rapporto τ / σ_f dello spessore dell'anima, della percentuale, inclinazione e disposizione delle armature di anima.

Per travi con τ / σ_f elevato, ossia per travi ad anima sottile, α tende a essere $< 45^\circ$ ed $a > z$ ($a \cong 1,5 d$), inoltre si osserva che aumentando l'armatura trasversale la lesione tende a essere meno inclinata.

Le raccomandazioni FIP/CEB cercano di tenere conto dei vari effetti proponendo la formula:

$$\delta_c = d \times (1.5 - 1.2 \times \eta) \geq 0.5 \times d \text{ per } \beta = 0 \text{ (staffe)}$$

$$\delta_c = d \times (1.5 - 1.5 \times \eta) \geq 0.2 \times d \text{ per } \beta = 45^\circ \text{ (barre piegate) (1**)}$$

dove:

$$\eta = (A_t / A_t(M)) \leq 1$$

A_t = armatura trasversale effettiva

$A_t(M)$ = armatura trasversale calcolata secondo le ipotesi di Morsch

confrontando la (1**) con le (1*) per $\beta = 0$ si ha: $\delta = a[1 - v(A_t) / 2]$

per $v(A_t) = 1$ e quindi $\eta = 1$ $\delta = a \times 0.5$, $\delta_c = d \times 0.5$

ossia la (1**) equivale alla (1*) se si pone $d = a$ per $v(A_t) = 0$ e quindi $\eta = 0$ $\delta = a$, $\delta_c = d \times 1.5$

In assenza di armature trasversali o per tali armature maldisposte, vale a dire in modo che vi sia la possibilità che la lesione non tagli alcuna armatura d'anima, $a = 1.5 * d$, nel caso di barre piegate a 45° la (1*) diventa:

$$\delta = a[1 - (v(A_t) / 2) (1 + \operatorname{tg}(\alpha))]$$

di cui per $v(A_t) = 1$, posto $z = 0.9 \times d$ e, come nel caso precedente $a = d$,

$$\delta = d(1 - z/2)/2 = d(1 - 0.9)/2 = 0$$

il valore $\delta = 0.2 \times d$ rappresenta una scelta cautelativa

Calcolando le armature secondo quanto stabilito dalla normativa italiana, con l'ipotesi di Morsch, disponendo sia di barre piegate che di staffe, in quantità sufficiente ad assorbire l'intero sforzo di taglio, è conservativo uno spostamento del diagramma pari a $\delta = 0.5 \times d$.

4.1.15 Verifica Slu

Essa viene condotta nelle ipotesi delle norme vigenti:

conservazione delle sezioni piane, con assenza di scorrimento tra acciaio e calcestruzzo;

deformazione limite del cls pari a 0,0035 o 0.0027 dipendente dalla classe del calcestruzzo;

deformazione limite dell'acciaio di precompressione pari a 0,01 al di là della decompressione della fibra di conglomerato posta allo stesso livello dell'armatura; I trefoli, al rilassamento, deformati per il carico di pretensione, seguono le ulteriori deformazioni della sezione causate dalla precompressione e dai carichi esterni. La deformazione del trefolo è pari dunque alla somma della deformazione di tesatura e della deformazione al di là della decompressione, pari quest'ultima alla differenza tra la deformazione dovuta alla precompressione e la deformazione per carichi esterni, entrambi congruenti con la sezione.

Fissando con un processo iterativo una serie di deformazioni limiti della sezione, valutando pertanto le deformazioni corrispondenti alle varie fibre e quindi le associate tensioni, si determinano due forze opposte interne; l'unica coppia equilibrata e congruente costituisce la coppia associata al momento ultimo.

Il calcolo della forza interna nelle fibre di calcestruzzo viene condotto tramite il diagramma tensionale parabolico previsto dalle attuali norme; la forza interna associata ai trefoli, è valutata considerando l'effettiva posizione di ciascun trefolo, per l'ipotesi di conservazione della sezione piana.

Il diagramma caratteristico dei trefoli è approssimato dalla trilatera avente per vertici il punto di elasticità lineare, il punto corrispondente alla rottura.

Dimensionamento minimo delle armature metalliche lente:

Sezione minima staffe $\Rightarrow 0.15 b \text{ cmq/m}$ e passo non maggiore di 0.8 dell'altezza utile della sezione.

Per l'armatura longitudinale è prevista un'armatura minima di 0.25% della sezione in C.L.S per barre lisce e del 0.15% per barre ad aderenza migliorata.

4.1.16 Verifica a fessurazione.

La verifica allo stato limite di decompressione è condotta, nella procedura di trave appoggiata, tramite il rapporto tra il momento di decompressione della sezione e il momento in esercizio, la verifica allo stato limite di apertura delle fessure viene condotta tramite il rapporto tra il momento di prima fessurazione e il momento in esercizio, ovvero:

a) stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0;

b) stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$$

Dove

$$f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3} \text{ per classi } \leq C50/60$$

$$f_{ctm} = 2.12 \ln[1 + f_{cm}/10] \text{ per classi } > C50/60$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$$

c) stato limite di apertura delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

Si definiscono le classi ambientali e di esposizione

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

In base alla tipologia delle armature adottate, se sensibili o poco sensibili si stabilisce il criterio di scelta dello stato limite di fessurazione

Tabella 4.1.IV – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_s	Stato limite	w_s
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

w_1, w_2, w_3 sono definiti al § 4.1.2.2.4.1. il valore di calcolo w_s , è definito al § 4.1.2.2.4.6.

Si determina $W_d = 1.7 W_m$ che deve sempre risultare inferiore al valore nominale stabilito W_1, W_2, W_3

$$W_m = \epsilon_{sm} \cdot \Delta_{sm}$$

Essendo ϵ_{sm} = deformazione media delle barre di armatura

Δ_{sm} = distanza tra le fessure

4.2 TEGOLO DI COPERTURA "Y 100"

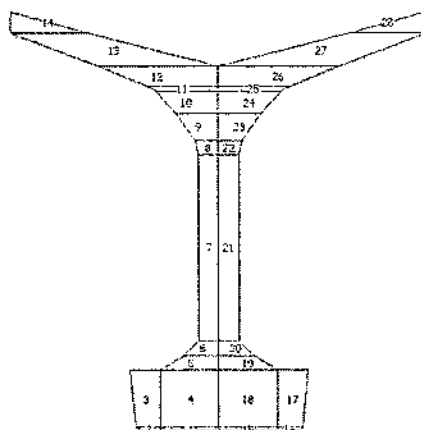
4.2.1 DATI DI PROGETTO

Dati Generali			
Tipo Calcolo		Tipologia Elemento	
Stati Limite di Esercizio		Con armatura trasversale	
Sezione Trave			
Lunghezza [cm]			
2440.00			
Calcestruzzo controllato da sistema di qualità		Calcestruzzo maturato a vapore	
SI		SI	
Classe R'ck		Classe Rck	
450.00		550.00	
Modulo elastico acciaio teso (DN/cmq)		Modulo elastico acciaio lento (DN/cmq)	
2000000.00		2000000.00	
Utilizzo armature lente per verifica a rottura		Ambiente	
SI		Condizioni Ambientali Ordinarie	
Tensione di calcolo armature Fasi Transitorie		Tensione di calcolo armature in Esercizio	
Intervalli suddivisione sezione calcolo staffe			
Intervallo Estremità (cm)		Intervallo 1 (cm)	Intervallo 2 (cm)
Sinistra: 100.00 Destra: 100.00		Sinistro: 0.00 Destro: 0.00	Sinistro: 0.00 Destro: 0.00
Braccia staffe Estremità (Numero)		Braccia staffe Intervallo 1 (Numero)	Braccia staffe Intervallo 2 (Numero)
Sinistra: 2 Destra: 2		Sinistra: 2 Destra: 2	Sinistra: 2 Destra: 2
Braccia staffe Campata (Numero)			
2			
Diametro staffe Estremità (mm)		Diametro staffe Intervallo 1 (mm)	Diametro staffe Intervallo 2 (mm)
Sinistro: 8.00 Destro: 8.00		Sinistro: 8.00 Destro: 8.00	Sinistro: 8.00 Destro: 8.00
Diametro staffe Campata (mm)			
8.00			
Passo staffe Estremità (cm)		Passo staffe Intervallo 1 (cm)	Passo staffe Intervallo 2 (cm)
Sinistro: 10.00 Destro: 10.00		Sinistro: 10.00 Destro: 10.00	Sinistro: 10.00 Destro: 10.00
Passo staffe Campata (mm)			
25.00			
fyk (dN/cm ^q)		ftk (dN/cm ^q)	Tensione amm. armature staffe (dN/cm ^q)
4400.00		5400.00	2600.00
Sezione Soletta Collaborante			
Presenza Soletta Collaborante			
NO			
Distanza dalla trave (cm)		Classe Reks	
--		--	
Classe Acciaio		fyk Acciaio (dN/cm ^q)	
--		--	
Altezza (cm)		Larghezza (cm)	
--		--	
Copriferro superiore (cm)		Copriferro inferiore (cm)	
--		--	
Area armature sup. (cm ^q)		Area armature inf. (cm ^q)	

--	--
Carico Permanente (dN/ml) P	
Condizioni di Umidità	Età conglomerato a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro
Dati Sezioni	
N. Sezioni Singolari	
3	

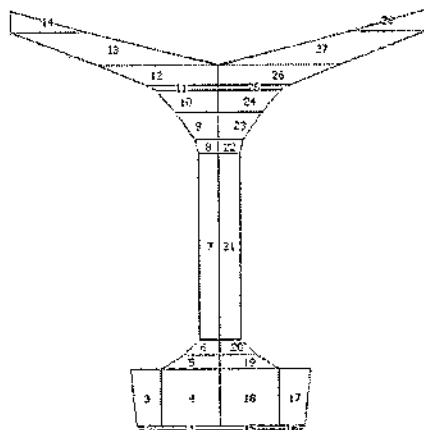
4.2.2 DATI TECNICI SEZIONI SINGOLARI

Sezione Iniziale



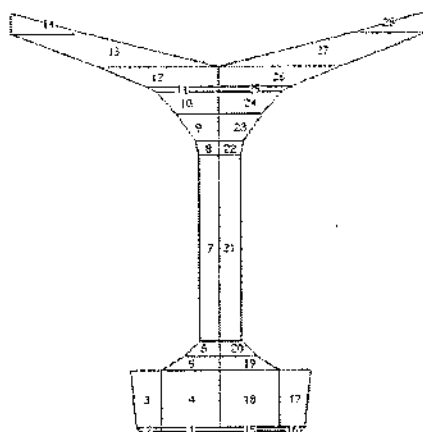
Nome figura	Base sup. (cm)	Base inf. (cm)	Altezza (cm)	Baricentro (cm)
fig 14	0.11	18.35	5.01	(-45.39 , 97.49)
fig 28	0.11	18.35	5.01	(45.39 , 97.49)
fig 27	18.35	29.13	8.10	(27.70 , 90.94)
fig 13	18.35	29.13	8.10	(-27.70 , 90.94)
fig 12	29.13	17.16	4.64	(-11.57 , 84.57)
fig 26	29.13	17.16	4.64	(11.57 , 84.57)
fig 11	17.16	15.02	1.20	(-8.05 , 81.65)
fig 25	17.16	15.02	1.20	(8.05 , 81.65)
fig 10	15.02	10.27	5.26	(-6.32 , 78.42)
fig 24	15.02	10.27	5.26	(6.32 , 78.42)
fig 9	10.27	5.59	6.57	(-3.96 , 72.50)
fig 23	10.27	5.59	6.57	(3.96 , 72.50)
fig 8	5.59	5.00	3.39	(-2.65 , 67.52)
fig 22	5.59	5.00	3.39	(2.65 , 67.52)
fig 7	5.00	5.00	44.17	(-2.50 , 43.74)
fig 21	5.00	5.00	44.17	(2.50 , 43.74)
fig 6	5.00	8.50	3.66	(-3.38 , 19.83)
fig 20	5.00	8.50	3.66	(3.38 , 19.83)
fig 5	8.50	14.07	3.50	(-5.64 , 16.25)
fig 19	8.50	14.07	3.50	(5.64 , 16.25)
fig 3	7.35	6.03	13.50	(-17.41 , 7.75)
fig 4	14.07	14.07	13.50	(-7.04 , 7.75)
fig 17	7.35	6.03	13.50	(17.41 , 7.75)
fig 18	14.07	14.07	13.50	(7.04 , 7.75)
fig 2	6.03	4.93	1.00	(-16.81 , 0.50)
fig 15	14.07	14.07	1.00	(7.04 , 0.50)
fig 16	6.03	4.93	1.00	(16.81 , 0.50)
fig 1	14.07	14.07	1.00	(-7.04 , 0.50)

Sezione Sezione a 1500.00



Nome figura	Base sup. (cm)	Base inf. (cm)	Altezza (cm)	Baricentro (cm)
fig 14	0.11	18.35	5.01	(-45.39 , 97.49)
fig 28	0.11	18.35	5.01	(45.39 , 97.49)
fig 27	18.35	29.13	8.10	(27.70 , 90.94)
fig 13	18.35	29.13	8.10	(-27.70 , 90.94)
fig 12	29.13	17.16	4.64	(-11.57 , 84.57)
fig 26	29.13	17.16	4.64	(11.57 , 84.57)
fig 11	17.16	15.02	1.20	(-8.05 , 81.65)
fig 25	17.16	15.02	1.20	(8.05 , 81.65)
fig 10	15.02	10.27	5.26	(-6.32 , 78.42)
fig 24	15.02	10.27	5.26	(6.32 , 78.42)
fig 9	10.27	5.59	6.57	(-3.96 , 72.50)
fig 23	10.27	5.59	6.57	(3.96 , 72.50)
fig 8	5.59	5.00	3.39	(-2.65 , 67.52)
fig 22	5.59	5.00	3.39	(2.65 , 67.52)
fig 7	5.00	5.00	44.17	(-2.50 , 43.74)
fig 21	5.00	5.00	44.17	(2.50 , 43.74)
fig 6	5.00	8.50	3.66	(-3.38 , 19.83)
fig 20	5.00	8.50	3.66	(3.38 , 19.83)
fig 5	8.50	14.07	3.50	(-5.64 , 16.25)
fig 19	8.50	14.07	3.50	(5.64 , 16.25)
fig 3	7.35	6.03	13.50	(-17.41 , 7.75)
fig 4	14.07	14.07	13.50	(-7.04 , 7.75)
fig 17	7.35	6.03	13.50	(17.41 , 7.75)
fig 18	14.07	14.07	13.50	(7.04 , 7.75)
fig 2	6.03	4.93	1.00	(-16.81 , 0.50)
fig 15	14.07	14.07	1.00	(7.04 , 0.50)
fig 16	6.03	4.93	1.00	(16.81 , 0.50)
fig 1	14.07	14.07	1.00	(-7.04 , 0.50)

Sezione Finale



Nome figura	Base sup. (cm)	Base inf. (cm)	Altezza (cm)	Baricentro (cm)
fig 14	0.11	18.35	5.01	(-45.39 , 97.49)
fig 28	0.11	18.35	5.01	(45.39 , 97.49)
fig 27	18.35	29.13	8.10	(27.70 , 90.94)
fig 13	18.35	29.13	8.10	(-27.70 , 90.94)
fig 12	29.13	17.16	4.64	(-11.57 , 84.57)
fig 26	29.13	17.16	4.64	(11.57 , 84.57)
fig 11	17.16	15.02	1.20	(-8.05 , 81.65)
fig 25	17.16	15.02	1.20	(8.05 , 81.65)
fig 10	15.02	10.27	5.26	(-6.32 , 78.42)
fig 24	15.02	10.27	5.26	(6.32 , 78.42)
fig 9	10.27	5.59	6.57	(-3.96 , 72.50)
fig 23	10.27	5.59	6.57	(3.96 , 72.50)
fig 8	5.59	5.00	3.39	(-2.65 , 67.52)
fig 22	5.59	5.00	3.39	(2.65 , 67.52)
fig 7	5.00	5.00	44.17	(-2.50 , 43.74)
fig 21	5.00	5.00	44.17	(2.50 , 43.74)
fig 6	5.00	8.50	3.66	(-3.38 , 19.83)
fig 20	5.00	8.50	3.66	(3.38 , 19.83)
fig 5	8.50	14.07	3.50	(-5.64 , 16.25)
fig 19	8.50	14.07	3.50	(5.64 , 16.25)
fig 3	7.35	6.03	13.50	(-17.41 , 7.75)
fig 4	14.07	14.07	13.50	(-7.04 , 7.75)
fig 17	7.35	6.03	13.50	(17.41 , 7.75)
fig 18	14.07	14.07	13.50	(7.04 , 7.75)
fig 2	6.03	4.93	1.00	(-16.81 , 0.50)
fig 15	14.07	14.07	1.00	(7.04 , 0.50)
fig 16	6.03	4.93	1.00	(16.81 , 0.50)
fig 1	14.07	14.07	1.00	(-7.04 , 0.50)

4.2.3 DATI DEI MATERIALI

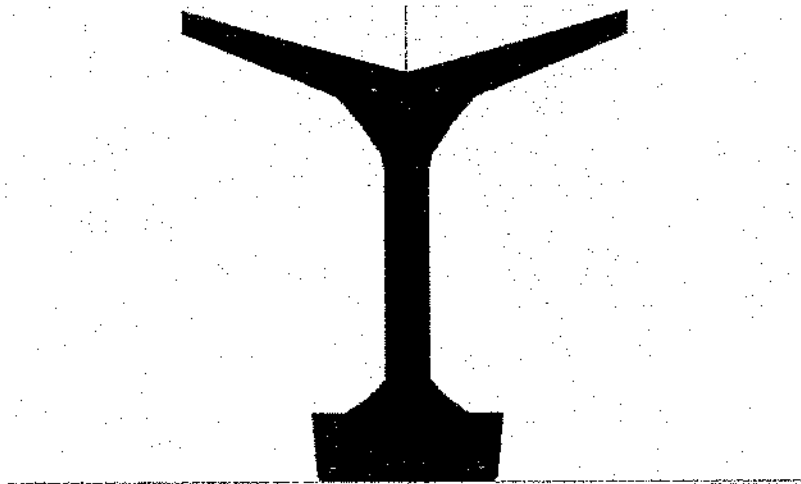
Classe del calcestruzzo	
Rck cls (Rck)	Rck cls allo sbanco (Rckj)
550.00 DN/cm ²	450.00 DN/cm ²
R'ak acciaio armonico (fptk)	Sigma all'1% (fpyk)
18700 DN/cm ²	16300 DN/cm ²
Modulo elastico acc.arm. (E)	Modulo elastico acc.lento (E)
2000000.00 DN/cm ²	2000000.00 DN/cm ²
Modulo elastico cls (Ecls)	Modulo elastico cls (Ecls')
377578.47 DN/cm ²	341532.58 DN/cm ²
Coeff.Omog. Eaccclento/Ecls	Coeff.Omog. Eaccclento/Ecls'
5.30	5.86
Coeff.Omog. Eacccteso/Ecls	Coeff.Omog. Eacccteso/Ecls'
5.30	5.86
Coeff.Omog. Eclssol/Ecls	Armatura lenta (fyk) tensione di snervamento
0.00	4400.00 DN/cm ²
Armat. lenta (ftk) tensione di rottura	
5400.00 DN/cm ²	

4.2.4 ARMATURE LENTE

N°	Classe	Diametro (cm)	Area (cm ²)	fyk (dN/cm ²)	ftk (dN/cm ²)	Posizione (cm)	Inizio Disp. SX (cm)	Campata Armatura (cm)
1	B450C	1.60	2.01	4500	5400	83.00	0	2440
1	B450C	1.60	2.01	4500	5400	83.00	0	2440
1	B450C	1.60	2.01	4500	5400	3.00	0	2440
1	B450C	1.60	2.01	4500	5400	3.00	0	2440
4		Totale	8.04					

4.2.5 MASCHERA TREFOLI

N° Trefolo (N.)	Pos. (cm)	N° Totale (N.)	Diam. (cm)	Area (cmq)	Area tot. (cmq)	fpyk (dN/cm ²)	fptk (dN/cm ²)	Tens. di tiro (dN/cm ²)	N°Ing.S x (N.)	Lun.Ing. Sx (ml)	N°Ing.D x (N.)	Lun.Ing. Dx (ml)
1	80.00	1	1.52	1.39	1.39	16300	18700	14000	0	0	0	0
2	15.00	1	1.52	1.39	1.39	16300	18700	14000	0	0	0	0
3	10.00	3	1.52	1.39	4.17	16300	18700	14000	0	0	0	0
4	5.00	1	1.52	1.39	1.39	16300	18700	14000	1	200	1	69
5	5.00	3	1.52	1.39	4.17	16300	18700	14000	0	0	0	0
6	5.00	1	1.52	1.39	1.39	16300	18700	14000	1	200	1	69
		10	Totale		13.90							



4.2.6 ARMATURA MINIMA RICHIESTA

Ascissa (cm)	Passo Staffa	N. Braccia	Diametro Staffe				Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Arm. long. richiesta (cmq)	Arm. trasv. richiesta (cmq)	Arm. Long. disposta (cmq)	Arm. trasv. disposta (cmq)
20.0000	21	2	8						8.04	5.03	8.04	200.00
76.0000	23	2	8				0.00	0.00	8.04	4.02	8.04	200.00
100.0000	25	2	8				0.00	2.47	1.00	4.02	8.04	200.00
200.0000	25	2	8				0.00	2.51	1.00	4.02	8.04	200.00
300.0000	25	2	8				0.00	1.52	1.00	4.02	8.04	200.00
400.0000	25	2	8				0.00	1.60	1.00	4.02	8.04	200.00
500.0000	25	2	8				0.00	0.46	1.00	4.02	8.04	200.00
600.0000	25	2	8				0.00	0.04	1.00	4.02	8.04	200.00
700.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
800.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
900.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
1000.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
1100.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
2240.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
2340.0000	25	2	8				0.00	0.00	1.00	4.02	8.04	200.00
2364.0000	23	2	8				0.00	3.69	8.04	4.02	8.04	200.00
2420.0000	21	2	8				0.00	2.51	8.04	5.03	8.04	200.00

4.2.7 ARMATURA LONGITUDINALE A TAGLIO

Ascissa (cm)	H Sezione (cm)	Ms (dNm)	Vd Sx	Vd Dx	M Trasl. Sx (dNm)	M Trasl. Dx (dNm)	Arm. Sx (cmq)	Arm. Dx (cmq)	Armatura richiesta (cmq)	Arm. Long. disposta (cmq)
20.00	96.00	0	0	17115	0	14787	0.00	4.47	4.47	8.04
76.00	96.00	9362	16316	16316	23459	23459	4.26	4.26	4.26	8.04
2364.00	96.00	9362	-16316	-16316	23459	23459	4.26	4.26	4.26	8.04
2420.00	96.00	0	-17115	0	14787	0	4.47	0.00	4.47	8.04

4.2.8 TENSIONI MASSIME

Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$\sigma_c < 0,60 f_{ck}$ per combinazione caratteristica (rara) (4.1.40)

$\sigma_c < 0,45 f_{ck}$ per combinazione quasi permanente. (4.1.41)

$\sigma_c < 0,8 f_{yk}$ per combinazioni di esercizio. (4.1.42)

4.2.9 PERDITE

Ascissa	76.000	100.000	200.000	300.000
Tensione di tiro iniziale di input	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento al tempo iniziale	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²
Perdite per ritiro al tempo iniziale	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento a tempo infinito	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²
Perdite per ritiro a tempo infinito	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²
Perdite iniziali al martinetto	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²
Perdite per accorciamento elastico	724.35 dN/cm ²	713.92 dN/cm ²	672.83 dN/cm ²	871.22 dN/cm ²
Perdite per fluage a tempo infinito	1381.21 dN/cm ²	1352.27 dN/cm ²	1238.30 dN/cm ²	1584.22 dN/cm ²
Perdite totali al tempo iniziale	1066.35 dN/cm ²	1055.92 dN/cm ²	1014.83 dN/cm ²	1213.22 dN/cm ²
Perdite totali al tempo infinito	4154.13 dN/cm ²	4114.75 dN/cm ²	3959.69 dN/cm ²	4504.01 dN/cm ²

Ascissa	400.000	500.000	600.000	700.000
Tensione di tiro iniziale di input	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento al tempo iniziale	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²
Perdite per ritiro al tempo iniziale	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento a tempo infinito	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²
Perdite per ritiro a tempo infinito	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²
Perdite iniziali al martinetto	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²
Perdite per accorciamento elastico	835.99 dN/cm ²	804.80 dN/cm ²	777.67 dN/cm ²	754.58 dN/cm ²
Perdite per fluage a tempo infinito	1486.50 dN/cm ²	1400.01 dN/cm ²	1324.75 dN/cm ²	1260.72 dN/cm ²
Perdite totali al tempo iniziale	1177.99 dN/cm ²	1146.80 dN/cm ²	1119.67 dN/cm ²	1096.58 dN/cm ²
Perdite totali al tempo infinito	4371.05 dN/cm ²	4253.38 dN/cm ²	4150.98 dN/cm ²	4063.87 dN/cm ²

Ascissa	800.000	900.000	1000.000	1100.000
Tensione di tiro iniziale di input	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento al tempo iniziale	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²
Perdite per ritiro al tempo iniziale	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento a tempo infinito	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²
Perdite per ritiro a tempo infinito	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²
Perdite iniziali al martinetto	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²
Perdite per accorciamento elastico	735.55 dN/cm ²	720.57 dN/cm ²	709.63 dN/cm ²	702.75 dN/cm ²
Perdite per fluage a tempo infinito	1207.93 dN/cm ²	1166.37 dN/cm ²	1136.04 dN/cm ²	1116.94 dN/cm ²
Perdite totali al tempo iniziale	1077.55 dN/cm ²	1062.57 dN/cm ²	1051.63 dN/cm ²	1044.75 dN/cm ²
Perdite totali al tempo infinito	3992.05 dN/cm ²	3935.50 dN/cm ²	3894.24 dN/cm ²	3868.26 dN/cm ²

Ascissa	1220.000	2240.000	2340.000	2364.000
Tensione di tiro iniziale di input	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²	14000.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento al tempo iniziale	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²	252.00 dN/cm ²
Perdite per ritiro al tempo iniziale	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²	90.00 dN/cm ²
Perdite per rilassamento a tempo infinito	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²	1246.40 dN/cm ²
Perdite per ritiro a tempo infinito	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²	802.17 dN/cm ²
Perdite iniziali al martinetto	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²	0.00 dN/cm ²
Perdite per accorciamento elastico	699.83 dN/cm ²	910.50 dN/cm ²	713.92 dN/cm ²	724.35 dN/cm ²
Perdite per fluage a tempo infinito	1108.86 dN/cm ²	1693.18 dN/cm ²	1352.27 dN/cm ²	1381.21 dN/cm ²
Perdite totali al tempo iniziale	1041.83 dN/cm ²	1252.50 dN/cm ²	1055.92 dN/cm ²	1066.35 dN/cm ²
Perdite totali al tempo infinito	3857.25 dN/cm ²	4652.25 dN/cm ²	4114.75 dN/cm ²	4154.13 dN/cm ²

4.2.10 FASE DI ESERCIZIO DELL'ELEMENTO

Tipo Carico	Accidentale	Tipo Azione	Tipo Azione Rei
Default	N		

N° Carico	Tipo Carico	Pos.Iniz.(cm)	Pos.Fin.(cm)	Val.Iniz.(dN/ml)	Val.Fin.(dN/ml)
1	Uniforme	0.00	2440.00	543.29	543.29

Tipo Carico	Accidentale	Tipo Azione	Tipo Azione Rei
Permanente	N		

N° Carico	Tipo Carico	Pos.Iniz.(cm)	Pos.Fin.(cm)	Val.Iniz.(dN/ml)	Val.Fin.(dN/ml)
1	Uniforme	0.00	2440.00	250.00	250.00

Tipo Carico	Accidentale	Tipo Azione	Tipo Azione Rei
Accidentale	S	Neve (a quota . 1000 m s.l.m.)	Coperture non accessibili (neve)

N° Carico	Tipo Carico	Pos.Iniz.(cm)	Pos.Fin.(cm)	Val.Iniz.(dN/ml)	Val.Fin.(dN/ml)
1	Uniforme	0.00	2440.00	230.00	230.00

Combinazioni di carico

condizione carico	G1 default	G2 permanente	Qk3 * 1.5 accidentale
Comb. di carico 1 rare	1.0	1.0	1.00
Comb. di carico 1 freq	1.0	1.0	0.20
Comb. di carico 1 q. perm	1.0	1.0	0.00
Comb. di carico 1 slu	1.30	1.50	1.00

Combinazione Azioni

SLE RARA

$$FdI = G_1 (\text{Default}) + G_2 (\text{Permanente}) + Q_{k3} (\text{Accidentale})$$

SLE FREQUENTE

$$FdI = G_1 (\text{Default}) + G_2 (\text{Permanente}) + \psi_{13} * Q_{k3} (0.20 * \text{Accidentale})$$

SLE QUASI PERMANENTE

SLU

$$FdI = \gamma_{G1} * G_1 (1.30 * \text{Default}) + \gamma_{G2} * G_2 (1.50 * \text{Permanente}) + \gamma_{Q3} * Q_3 (1.5 * \text{Accidentale})$$

Riepilogo momenti Fasi transitorie

Ascissa	Taglio Trefoli	Sollevamento	Stoccaggio	Trasporto	Soil.Montaggi o	Getto Soletta
20.0000	1315	-12	-12	-12	-12	0
76.0000	4881	-180	-180	-180	-180	0
100.0000	6357	-312	-312	-312	-312	0
200.0000	12170	2562	6373	6373	2562	0
300.0000	17440	8622	12433	12433	8622	0
400.0000	22166	14058	17869	17869	14058	0
500.0000	26350	18869	22680	22680	18869	0
600.0000	29990	23055	26866	26866	23055	0
700.0000	33086	26616	30427	30427	26616	0
800.0000	35640	29552	33364	33364	29552	0
900.0000	37650	31864	35675	35675	31864	0
1000.0000	39117	33551	37362	37362	33551	0
1100.0000	40041	34613	38424	38424	34613	0
1220.0000	40432	35063	38874	38874	35063	0
2240.0000	12170	2562	6373	6373	2562	0
2340.0000	6357	-312	-312	-312	-312	0

2364.0000	4881	-180	-180	-180	-180	0
2420.0000	1315	-12	-12	-12	-12	0

Riepilogo momenti esercizio

Azioni Rare

Ascissa	Comb. 1 (dNm)
76.0000	6717
100.0000	9496
200.0000	20445
300.0000	30371
400.0000	39273
500.0000	47153
600.0000	54009
700.0000	59842
800.0000	64651
900.0000	68437
1000.0000	71200
1100.0000	72940
1220.0000	73677
2240.0000	20445
2340.0000	9496
2364.0000	6717

Azioni frequenti

Ascissa	Comb. 1 (dNm)
76.0000	5509
100.0000	7789
200.0000	16769
300.0000	24910
400.0000	32211
500.0000	38675
600.0000	44298
700.0000	49082
800.0000	53026
900.0000	56131
1000.0000	58398
1100.0000	59825
1220.0000	60429
2240.0000	16769
2340.0000	7789
2364.0000	5509

Azioni Quasi Permanenti

Ascissa	Comb. 1 (dNm)
76.0000	5207
100.0000	7362
200.0000	15850
300.0000	23545
400.0000	30446
500.0000	36555
600.0000	41870
700.0000	46392
800.0000	50120
900.0000	53055
1000.0000	55197
1100.0000	56546
1220.0000	57117
2240.0000	15850
2340.0000	7362
2364.0000	5207

Azioni S.L.U.

Ascissa	Comb. 1 (dNm)
76.0000	9362
100.0000	13236
200.0000	28497
300.0000	42332
400.0000	54739
500.0000	65723
600.0000	75279
700.0000	83409
800.0000	90112
900.0000	95389
1000.0000	99240
1100.0000	101665
1220.0000	102692
2240.0000	28497
2340.0000	13236
2364.0000	9362

Azioni S.L.U. Favorevoli

Ascissa	Comb. 1 (dNm)
76.0000	5831
100.0000	8243
200.0000	17748
300.0000	26364
400.0000	34092
500.0000	40932
600.0000	46884
700.0000	51947
800.0000	56122
900.0000	59408
1000.0000	61807
1100.0000	63317
1220.0000	63957
2240.0000	17748
2340.0000	8243
2364.0000	5831

Riepilogo taglio esercizio

Azioni Rare

Ascissa	Comb. 1 Vs Sx	Comb. 1 Vs Dx
20.0000	0	12279
76.0000	11706	11706
100.0000	11461	11461
200.0000	10438	10438
300.0000	9414	9414
400.0000	8391	8391
500.0000	7368	7368
600.0000	6344	6344
700.0000	5321	5321
800.0000	4298	4298
900.0000	3275	3275
1000.0000	2251	2251
1100.0000	1228	1228
2240.0000	-10438	-10438
2340.0000	-11461	-11461
2364.0000	-11706	-11706
2420.0000	-12279	0

Azioni frequenti

Ascissa	Comb. 1 Vs Sx	Comb. 1 Vs Dx
20.0000	0	10071
76.0000	9601	9601
100.0000	9400	9400
200.0000	8561	8561
300.0000	7721	7721
400.0000	6882	6882
500.0000	6043	6043
600.0000	5203	5203
700.0000	4364	4364
800.0000	3525	3525
900.0000	2686	2686
1000.0000	1846	1846
1100.0000	1007	1007
2240.0000	-8561	-8561
2340.0000	-9400	-9400
2364.0000	-9601	-9601
2420.0000	-10071	0

Azioni Quasi Permanenti

Ascissa	Comb. 1 Vs Sx	Comb. 1 Vs Dx
20.0000	0	9519
76.0000	9075	9075
100.0000	8885	8885
200.0000	8092	8092
300.0000	7298	7298
400.0000	6505	6505
500.0000	5712	5712
600.0000	4918	4918
700.0000	4125	4125
800.0000	3332	3332
900.0000	2539	2539
1000.0000	1745	1745
1100.0000	952	952
2240.0000	-8092	-8092
2340.0000	-8885	-8885
2364.0000	-9075	-9075
2420.0000	-9519	0

Azioni S.L.U.

Ascissa	Comb. 1 Vs Sx	Comb. 1 Vs Dx
20.0000	0	17115
76.0000	16316	16316
100.0000	15975	15975
200.0000	14549	14549
300.0000	13121	13121
400.0000	11696	11696
500.0000	10270	10270
600.0000	8842	8842
700.0000	7417	7417
800.0000	5991	5991
900.0000	4565	4565
1000.0000	3138	3138
1100.0000	1712	1712
2240.0000	-14549	-14549
2340.0000	-15975	-15975
2364.0000	-16316	-16316
2420.0000	-17115	0

4.2.11 RISULTATI DI CALCOLO

Fase Taglio dei Trefoli.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Carico distribuito (dN / ml) Q	543.292
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	28.35
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-203.35

Caratteristiche Geometriche.

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm ⁴)	Winf (cm ³)	Wsup (cm ³)
20.0000	51.17	0.00	2220.55	51.19	2638456	51559.46	54036.91
76.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
100.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
200.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
300.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
400.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
500.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
600.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
700.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
800.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
900.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1000.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1100.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1220.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
2240.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
2340.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47

Tensioni di Fase.

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm)	Perdite (dN/cm)	Tens. Fase (dN/cm)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Sigma inf (dN/cm)	Sigma sup (dN/cm)	Af-Ric Inf (cm)	Af-Ric Sup (cm)	Verifica
20.0000	14000	327.07	13672.93	0	1315	0.00	14402.64	0.000	10.953	2.55	-2.43	0.00	0.00	-Si-
76.0000	14000	1066.35	12933.65	143822	4881	87612.50	102689.35	17.950	21.039	-153.43	16.48	0.00	0.90	-Si-
100.0000	14000	1055.92	12944.08	143938	6357	87612.50	102689.35	13.782	16.154	-150.69	13.77	0.00	0.59	-Si-
200.0000	14000	1014.83	12985.17	144395	12170	87612.50	102689.35	7.199	8.438	-139.92	3.09	0.00	0.01	-Si-
300.0000	14000	1213.22	12786.78	177736	17440	114242.41	129589.50	6.551	7.431	-176.39	7.70	0.00	0.12	-Si-
400.0000	14000	1177.99	12822.01	178226	22166	114242.41	129589.50	5.154	5.846	-167.79	-0.93	0.00	0.00	-Si-
500.0000	14000	1146.80	12853.20	178659	26350	114242.41	129589.50	4.336	4.918	-160.17	-8.58	0.00	0.00	-Si-
600.0000	14000	1119.67	12880.33	179037	29990	114242.41	129589.50	3.809	4.321	-153.55	-15.24	0.00	0.00	-Si-
700.0000	14000	1096.58	12903.42	179357	33086	114242.41	129589.50	3.453	3.917	-147.91	-20.89	0.00	0.00	-Si-
800.0000	14000	1077.55	12922.45	179622	35640	114242.41	129589.50	3.205	3.636	-143.26	-25.56	0.00	0.00	-Si-
900.0000	14000	1062.57	12937.43	179830	37650	114242.41	129589.50	3.034	3.442	-139.60	-29.24	0.00	0.00	-Si-
1000.0000	14000	1051.63	12948.37	179982	39117	114242.41	129589.50	2.921	3.313	-136.93	-31.92	0.00	0.00	-Si-
1100.0000	14000	1044.75	12955.25	180078	40041	114242.41	129589.50	2.853	3.236	-135.25	-33.61	0.00	0.00	-Si-
1220.0000	14000	1041.83	12958.17	180119	40432	114242.41	129589.50	2.826	3.205	-134.54	-34.32	0.00	0.00	-Si-
2240.0000	14000	1252.50	12747.50	177190	12170	114242.41	129589.50	9.387	10.648	-185.98	17.34	0.00	0.77	-Si-
2340.0000	14000	1055.92	12944.08	143938	6357	87612.50	102689.35	13.782	16.154	-150.69	13.77	0.00	0.59	-Si-

Fase di Sollevamento.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Carico distribuito (dN / ml) Q	624.786
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	28.35
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-203.35
Ganci : (cm)	100.00
Ganci : (cm)	200.00
Ganci : (cm)	2240.00
Ganci : (cm)	2340.00
Portata Ganci (T)	10.00
Sforzo sulle funi (dN)	
Lunghezza fune (cm)	

Caratteristiche Geometriche.

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm ⁴)	Winf (cm ³)	Wsup (cm ³)
20.0000	51.17	0.00	2220.55	51.19	2638456	51559.46	54036.91
76.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
100.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
200.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47
300.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
400.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
500.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
600.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97

700.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
800.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
900.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1000.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1100.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
1220.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
2240.0000	34.89	13.90	2301.95	50.03	2741198	54940.46	54707.97
2340.0000	32.71	11.12	2285.67	50.32	2710189	53973.05	54436.47

Tensioni di Fase.

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Verifica
20.0000	14000	327.07	13672.93	0	-12	0.00	-15094.69	0.000	1257.891	-0.02	0.02	0.00	0.00	-Si-
76.0000	14000	1066.35	12933.65	143822	-180	13773.22	-1433.09	76.518	7.962	-162.80	25.78	0.00	2.47	-Si-
100.0000	14000	1055.92	12944.08	143938	-312	13773.22	-1433.09	44.145	4.593	-163.05	26.02	0.00	2.51	-Si-
200.0000	14000	1014.83	12985.17	144395	2562	87612.50	102689.35	34.197	40.082	-157.72	20.74	0.00	1.52	-Si-
300.0000	14000	1213.22	12786.78	177736	8622	114242.41	129589.50	13.250	15.030	-192.44	23.82	0.00	1.60	-Si-
400.0000	14000	1177.99	12822.01	178226	14058	114242.41	129589.50	8.127	9.218	-182.54	13.89	0.00	0.46	-Si-
500.0000	14000	1146.80	12853.20	178659	18869	114242.41	129589.50	6.055	6.868	-173.79	5.09	0.00	0.04	-Si-
600.0000	14000	1119.67	12880.33	179037	23055	114242.41	129589.50	4.955	5.621	-166.17	-2.56	0.00	0.00	-Si-
700.0000	14000	1096.58	12903.42	179357	26616	114242.41	129589.50	4.292	4.869	-159.69	-9.07	0.00	0.00	-Si-
800.0000	14000	1077.55	12922.45	179622	29552	114242.41	129589.50	3.866	4.385	-154.34	-14.43	0.00	0.00	-Si-
900.0000	14000	1062.57	12937.43	179830	31864	114242.41	129589.50	3.585	4.067	-150.13	-18.66	0.00	0.00	-Si-
1000.0000	14000	1051.63	12948.37	179982	33551	114242.41	129589.50	3.405	3.862	-147.06	-21.74	0.00	0.00	-Si-
1100.0000	14000	1044.75	12955.25	180078	34613	114242.41	129589.50	3.301	3.744	-145.13	-23.69	0.00	0.00	-Si-
1220.0000	14000	1041.83	12958.17	180119	35063	114242.41	129589.50	3.258	3.696	-144.31	-24.51	0.00	0.00	-Si-
2240.0000	14000	1252.50	12747.50	177190	2562	114242.41	129589.50	44.591	50.581	-203.47	34.90	0.00	3.69	-No-
2340.0000	14000	1055.92	12944.08	143938	-312	13773.22	-1433.09	44.145	4.593	-163.05	26.02	0.00	2.51	-Si-

Fase di Stoccaggio.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Carico distribuito (dN / m ²) Q	624.786
Sigma amm. a trazione (dN / cm ²)	33.52
Sigma amm. a compressione (dN / cm ²)	-261.45
Appoggi : (cm)	100.00
Appoggi : (cm)	2340.00
Appoggi : (cm)	
Appoggi : (cm)	

Caratteristiche Geometriche.

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cm ²)	Arca omog. (cm ²)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm ⁴)	Winf (cm ³)	Wsup (cm ³)
20.0000	51.19	0.00	2216.05	51.19	2638155	51536.88	54049.10
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

Tensioni di Fase.

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Verifica
20.0000	14000	2063.50	11936.50	0	-12	0.00	15098.10	0.000	1258.175	-0.02	0.02	0.00	0.00	-Si-
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	-180	9744.28	-5454.89	54.135	30.305	-115.34	18.24	0.00	1.74	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	6373	63006.46	78013.89	9.886	12.241	-105.41	6.55	0.00	0.17	-Si-

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)

300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	12433	77708.50	92960.86	6.250	7.477	-119.55	4.19	0.00	0.04	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	17869	78796.54	94048.90	4.410	5.263	-111.59	-5.38	0.00	0.00	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	22680	79759.52	95011.88	3.517	4.189	-104.54	-13.85	0.00	0.00	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	26866	80597.43	95849.79	3.000	3.568	-98.41	-21.21	0.00	0.00	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	30427	81310.28	96562.64	2.672	3.174	-93.19	-27.48	0.00	0.00	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	33364	81898.07	97150.43	2.455	2.912	-88.89	-32.65	0.00	0.00	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	35675	82360.80	97613.16	2.309	2.736	-85.50	-36.72	0.00	0.00	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	37362	82698.47	97950.83	2.213	2.622	-83.03	-39.69	0.00	0.00	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	38424	82911.07	98163.43	2.158	2.555	-81.48	-41.56	0.00	0.00	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	38874	83001.12	98253.48	2.135	2.527	-80.82	-42.35	0.00	0.00	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	6373	76495.40	91747.76	12.003	14.396	-128.43	14.86	0.00	0.90	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-

Fase di Trasporto.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Carico distribuito (dN / ml) Q	624.786
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	33.52
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-261.45
Appoggi : (cm)	100.00
Appoggi : (cm)	2340.00
Appoggi : (cm)	
Appoggi : (cm)	
Tipo	Trasporto con Ralle (autotreno)

Caratteristiche Geometriche.

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm^4)	Winf (cm^3)	Wsup (cm^3)
20.0000	51.19	0.00	2216.05	51.19	2638155	51536.88	54049.10
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

Tensioni di Fase.

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Af-Ric inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Verifica
20.0000	14000	2063.50	11936.50	0	-12	0.00	-15098.10	0.000	1258.175	-0.02	0.02	0.00	0.00	-Si-
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	-180	9744.28	-5454.89	54.135	30.305	-115.34	18.24	0.00	1.74	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	6373	63006.46	78013.89	9.886	12.241	-105.41	6.55	0.00	0.17	-Si-
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	12433	77708.50	92960.86	6.250	7.477	-119.55	4.19	0.00	0.04	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	17869	78796.54	94048.90	4.410	5.263	-111.59	-5.38	0.00	0.00	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	22680	79759.52	95011.88	3.517	4.189	-104.54	-13.85	0.00	0.00	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	26866	80597.43	95849.79	3.000	3.568	-98.41	-21.21	0.00	0.00	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	30427	81310.28	96562.64	2.672	3.174	-93.19	-27.48	0.00	0.00	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	33364	81898.07	97150.43	2.455	2.912	-88.89	-32.65	0.00	0.00	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	35675	82360.80	97613.16	2.309	2.736	-85.50	-36.72	0.00	0.00	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	37362	82698.47	97950.83	2.213	2.622	-83.03	-39.69	0.00	0.00	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	38424	82911.07	98163.43	2.158	2.555	-81.48	-41.56	0.00	0.00	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	38874	83001.12	98253.48	2.135	2.527	-80.82	-42.35	0.00	0.00	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	6373	76495.40	91747.76	12.003	14.396	-128.43	14.86	0.00	0.90	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-

Fase di Sollevamento e Montaggio.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
-------------	--------

Carico distribuito (dN / ml) Q	624.786
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	33.52
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-261.45
Ganci : (cm)	100.00
Ganci : (cm)	200.00
Ganci : (cm)	2240.00
Ganci : (cm)	2340.00

Caratteristiche Geometriche.

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm ⁴)	Winf (cm ³)	Wsup (cm ³)
20.0000	51.19	0.00	2216.05	51.19	2638155	51536.88	54049.10
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

Tensioni di Fase.

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Verifica
20.0000	14000	2063.50	11936.50	0	-12	0.00	13098.10	0.000	1258.175	-0.02	0.02	0.00	0.00	-Si-
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	-180	9744.28	-5454.89	54.135	30.305	-115.34	18.24	0.00	1.74	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	2562	63006.46	78013.89	24.593	30.450	-112.51	13.55	0.00	0.88	-Si-
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	8622	77708.50	92960.86	9.013	10.782	-126.53	11.16	0.00	0.46	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	14058	78796.54	94048.90	5.605	6.690	-118.57	1.59	0.00	0.00	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	18869	79759.52	95011.88	4.227	5.035	-111.52	-6.87	0.00	0.00	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	23055	80597.43	95849.79	3.496	4.157	-105.39	-14.24	0.00	0.00	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	26616	81310.28	96562.64	3.055	3.628	-100.17	-20.51	0.00	0.00	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	29552	81898.07	97150.43	2.771	3.287	-95.87	-25.68	0.00	0.00	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	31864	82360.80	97613.16	2.585	3.063	-92.48	-29.75	0.00	0.00	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	33551	82698.47	97950.83	2.465	2.919	-90.01	-32.72	0.00	0.00	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	34613	82911.07	98163.43	2.395	2.836	-88.46	-34.59	0.00	0.00	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	35063	83001.12	98253.48	2.367	2.802	-87.80	-35.38	0.00	0.00	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9247.75	129934	2562	76495.40	91747.76	29.858	35.811	-135.41	21.83	0.00	2.14	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	-312	9783.25	-5415.92	31.357	17.359	-116.05	18.55	0.00	1.80	-Si-

Fase di Esercizio Azioni Rare.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	27.93
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-224.10
Coefficiente minimo di sicurezza a fessurazione globale	1.37
Appoggi : (cm)	20.00
Appoggi : (cm)	2420.00
Tipo	APPOGGIO
Tipo	APPOGGIO

Caratteristiche Geometriche. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Eccentr. (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez. (cm)	Inerzia (cm ⁴)	Winf (cm ³)	Wsup (cm ³)
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02

600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
2364.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

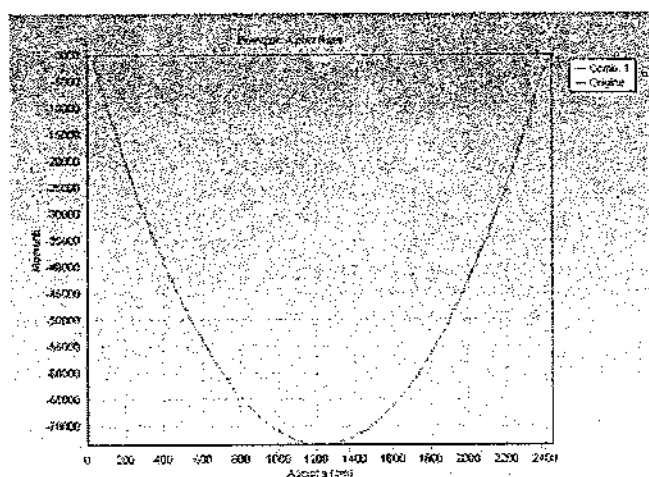
Tensioni di Fase. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Tens.Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	Ms. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom.	Eta Form. Fess.	Verifica
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	6717	6717	61786.33	76793.76	9.199	11.433	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	9496	9496	62033.40	77040.83	6.533	8.113	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	20445	20445	63006.46	78013.89	3.082	3.816	-Si-
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	30371	30371	77708.50	92960.86	2.559	3.061	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	39273	39273	78796.54	94048.90	2.006	2.395	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	47153	47153	79759.52	95011.88	1.692	2.015	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	54009	54009	80597.43	95849.79	1.492	1.775	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	59842	59842	81310.28	96562.64	1.359	1.614	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	64651	64651	81898.07	97150.43	1.267	1.503	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	68437	68437	82360.80	97613.16	1.203	1.426	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	71200	71200	82698.47	97950.83	1.161	1.376	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	72940	72940	82911.07	98163.43	1.137	1.346	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	73677	73677	83001.12	98253.48	1.127	1.334	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	20445	20445	76495.40	91747.76	3.742	4.488	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	9496	9496	62033.40	77040.83	6.533	8.113	-Si-
2364.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	6717	6717	61786.33	76793.76	9.199	11.433	-Si-

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Sigma sol (dN/cm ²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Af-Ric Sol (cmq)	Sigmaf max	X	Y	Verifica
76.0000	-102.50	5.56	0.00	0.00	0.15	0.00	67.84	-7.00	83.00	-Si-
100.0000	-97.79	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	85.74	-7.00	83.00	-Si-
200.0000	-79.22	-19.31	0.00	0.00	0.00	0.00	156.24	-7.00	83.00	-Si-
300.0000	-86.70	-28.63	0.00	0.00	0.00	0.00	203.93	-7.00	83.00	-Si-
400.0000	-72.39	-44.54	0.00	0.00	0.00	0.00	260.99	-7.00	83.00	-Si-
500.0000	-59.72	-58.62	0.00	0.00	0.00	0.00	311.50	-7.00	83.00	-Si-
600.0000	-48.70	-70.87	0.00	0.00	0.00	0.00	355.44	-7.00	83.00	-Si-
700.0000	-39.32	-81.30	0.00	0.00	0.00	0.00	392.83	-7.00	83.00	-Si-
800.0000	-31.59	-89.89	0.00	0.00	0.00	0.00	423.65	-7.00	83.00	-Si-
900.0000	-25.50	-96.66	0.00	0.00	0.00	0.00	447.92	-7.00	83.00	-Si-
1000.0000	-21.06	-101.60	0.00	0.00	0.00	0.00	465.63	-7.00	83.00	-Si-
1100.0000	-18.26	-104.71	0.00	0.00	0.00	0.00	476.78	-7.00	83.00	-Si-
1220.0000	-17.08	-106.02	0.00	0.00	0.00	0.00	481.51	-7.00	83.00	-Si-
2240.0000	-102.65	-10.89	0.00	0.00	0.00	0.00	140.31	-7.00	83.00	-Si-
2340.0000	-97.79	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	85.74	-7.00	83.00	-Si-
2364.0000	-102.50	5.56	0.00	0.00	0.15	0.00	67.84	-7.00	83.00	-Si-

Grafico Momento.



Fase di Esercizio Azioni Frequenti.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	27.93
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-224.10
Coefficiente minimo di sicurezza a fessurazione globale	1.37
Appoggi : (cm)	20.00
Appoggi : (cm)	2420.00
Tipo	APFOGGIO
Tipo	APFOGGIO

Caratteristiche Geometriche. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Eccentr (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez.	Inerzia (cm^4)	Winf (cm^3)	Wsup (cm^3)
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
2364.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

Tensioni di Fase. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Tens.Tiro (dN/cm²)	Perdite (dN/cm²)	Tens. Fase (dN/cm²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	Ms. (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom	Eta Form. Fess.	Verifica
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5509	5509	61786.33	76793.76	11.216	13.940	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	7789	7789	62033.40	77040.83	7.964	9.891	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	16769	16769	63006.46	78013.89	3.757	4.652	-Si-
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	24910	24910	77708.50	92960.86	3.120	3.732	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	32211	32211	78796.54	94048.90	2.446	2.920	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	38675	38675	79759.52	95011.88	2.062	2.457	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	44298	44298	80597.43	95849.79	1.819	2.164	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	49082	49082	81310.28	96562.64	1.637	1.967	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	53026	53026	81898.07	97150.43	1.544	1.832	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	56131	56131	82360.80	97613.16	1.467	1.739	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	58398	58398	82698.47	97950.83	1.416	1.677	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	59825	59825	82911.07	98163.43	1.386	1.641	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	60429	60429	83001.12	98253.48	1.374	1.626	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	16769	16769	76495.40	91747.76	4.562	5.471	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	7789	7789	62033.40	77040.83	7.964	9.891	-Si-
2364.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5509	5509	61786.33	76793.76	11.216	13.940	-Si-

Elenco risultati Comb. 1

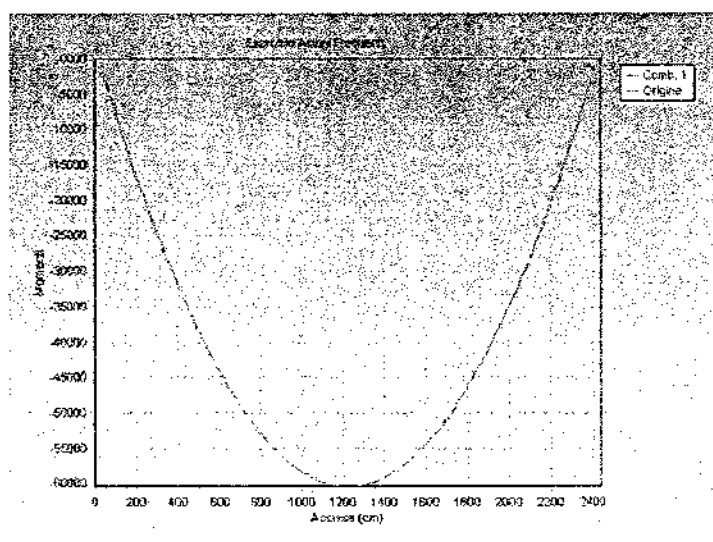
Ascissa (cm)	Sigma inf (dN/cm²)	Sigma sup (dN/cm²)	Sigma sol (dN/cm²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Af-Ric Sol (cmq)	Sigmaf max	X	Y	Verifica
76.0000	-104.75	7.78	0.00	0.00	0.31	0.00	60.10	-7.00	83.00	-Si-
100.0000	-100.97	3.67	0.00	0.00	0.05	0.00	74.81	-7.00	83.00	-Si-
200.0000	-86.06	-12.56	0.00	0.00	0.00	0.00	132.70	-7.00	83.00	-Si-
300.0000	-96.70	-18.64	0.00	0.00	0.00	0.00	169.01	-7.00	83.00	-Si-
400.0000	-85.32	-31.62	0.00	0.00	0.00	0.00	215.83	-7.00	83.00	-Si-
500.0000	-75.24	-43.11	0.00	0.00	0.00	0.00	257.29	-7.00	83.00	-Si-
600.0000	-66.48	-53.11	0.00	0.00	0.00	0.00	293.35	-7.00	83.00	-Si-
700.0000	-59.02	-61.61	0.00	0.00	0.00	0.00	324.03	-7.00	83.00	-Si-
800.0000	-52.88	-68.62	0.00	0.00	0.00	0.00	349.32	-7.00	83.00	-Si-
900.0000	-48.04	-74.15	0.00	0.00	0.00	0.00	369.23	-7.00	83.00	-Si-
1000.0000	-44.51	-78.18	0.00	0.00	0.00	0.00	383.77	-7.00	83.00	-Si-
1100.0000	-42.28	-80.71	0.00	0.00	0.00	0.00	392.92	-7.00	83.00	-Si-
1220.0000	-41.34	-81.79	0.00	0.00	0.00	0.00	396.80	-7.00	83.00	-Si-
2240.0000	-109.39	-4.16	0.00	0.00	0.00	0.00	116.80	-7.00	83.00	-Si-
2340.0000	-100.97	3.67	0.00	0.00	0.05	0.00	74.81	-7.00	83.00	-Si-
2364.0000	-104.75	7.78	0.00	0.00	0.31	0.00	60.10	-7.00	83.00	-Si-

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Sigma Lembo_Compresso	Sigma Lembo_Teso	Asse	Wk [mm]	Wm [mm]	Aceff [cmq]	Smr	Esm
76.0000	-	-	-	-	-	-	-	-

100.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
200.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
300.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
400.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
500.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
600.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
700.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
800.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
900.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1000.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1100.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1220.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2240.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2340.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2364.0000	-	-	-	-	-	-	-	-

Grafico Momento.



Fase di Esercizio Azioni Quasi Permanenti.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	27.93
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-224.10
Coefficiente minimo di sicurezza a fessurazione globale	1.37
Appoggi : (cm)	20.00
Appoggi : (cm)	2420.00
Tipo	APPOGGIO
Tipo	APPOGGIO

Caratteristiche Geometriche. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Eccentr (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez.	Inerzia (cm^4)	Winf (cm^3)	Wsup (cm^3)
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483	54601.34	54658.02
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93

2364.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277	53724.52	54410.93
-----------	-------	-------	---------	-------	---------	----------	----------

Tensioni di Fase. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Tens.Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Mom. Ver. (dNm)	Ms (dNm)	M Decom.	M Form. Fess.	Eta Decom	Eta Form. Fess.	Verifica
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5207	5207	61786.33	76793.76	11.866	14.748	-Si-
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	7362	7362	62033.40	77040.83	8.426	10.465	-Si-
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	15850	15850	63006.46	78013.89	3.975	4.922	-Si-
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	23545	23545	77708.50	92960.86	3.300	3.948	-Si-
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	30446	30446	78796.54	94048.90	2.588	3.089	-Si-
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	36555	36555	79759.52	95011.88	2.182	2.599	-Si-
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	41870	41870	80597.43	95849.79	1.925	2.289	-Si-
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	46392	46392	81310.28	96562.64	1.753	2.081	-Si-
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	50120	50120	81898.07	97150.43	1.634	1.938	-Si-
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	53055	53055	82360.80	97613.16	1.552	1.840	-Si-
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	55197	55197	82698.47	97950.83	1.498	1.775	-Si-
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	56546	56546	82911.07	98163.43	1.466	1.736	-Si-
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	57117	57117	83001.12	98253.48	1.453	1.720	-Si-
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	15850	15850	76495.40	91747.76	4.826	5.789	-Si-
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	7362	7362	62033.40	77040.83	8.426	10.465	-Si-
2364.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5207	5207	61786.33	76793.76	11.866	14.748	-Si-

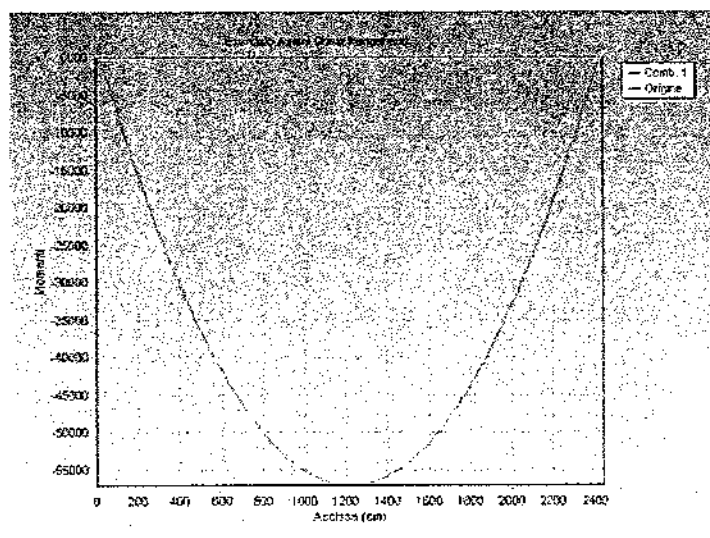
Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Sigma inf (dN/cm ²)	Sigma sup (dN/cm ²)	Sigma sol (dN/cm ²)	Af-Ric Inf (cmq)	Af-Ric Sup (cmq)	Af-Ric Sol (cmq)	Sigmaf max	X	Y	Verifica
76.0000	-105.31	8.34	0.00	0.00	0.36	0.00	58.17	-7.00	83.00	-Si-
100.0000	-101.76	4.45	0.00	0.00	0.08	0.00	72.07	-7.00	83.00	-Si-
200.0000	-87.77	-10.87	0.00	0.00	0.00	0.00	126.82	-7.00	83.00	-Si-
300.0000	-99.20	-16.14	0.00	0.00	0.00	0.00	160.28	-7.00	83.00	-Si-
400.0000	-88.55	-28.39	0.00	0.00	0.00	0.00	204.55	-7.00	83.00	-Si-
500.0000	-79.13	-39.23	0.00	0.00	0.00	0.00	243.73	-7.00	83.00	-Si-
600.0000	-70.93	-48.67	0.00	0.00	0.00	0.00	277.82	-7.00	83.00	-Si-
700.0000	-63.95	-56.69	0.00	0.00	0.00	0.00	306.83	-7.00	83.00	-Si-
800.0000	-58.20	-63.31	0.00	0.00	0.00	0.00	330.74	-7.00	83.00	-Si-
900.0000	-53.67	-68.52	0.00	0.00	0.00	0.00	349.56	-7.00	83.00	-Si-
1000.0000	-50.37	-72.32	0.00	0.00	0.00	0.00	363.30	-7.00	83.00	-Si-
1100.0000	-48.29	-74.71	0.00	0.00	0.00	0.00	371.95	-7.00	83.00	-Si-
1220.0000	-47.41	-75.73	0.00	0.00	0.00	0.00	375.62	-7.00	83.00	-Si-
2240.0000	-111.07	-2.48	0.00	0.00	0.00	0.00	110.93	-7.00	83.00	-Si-
2340.0000	-101.76	4.45	0.00	0.00	0.08	0.00	72.07	-7.00	83.00	-Si-
2364.0000	-105.31	8.34	0.00	0.00	0.36	0.00	58.17	-7.00	83.00	-Si-

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Sigma Lembo_Compresso	Sigma Lembo_Teso	Asse	Wk [mm]	Wm [mm]	Aceff [cmq]	Smr	Esm
76.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
100.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
200.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
300.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
400.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
500.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
600.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
700.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
800.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
900.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1000.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1100.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
1220.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2240.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2340.0000	-	-	-	-	-	-	-	-
2364.0000	-	-	-	-	-	-	-	-

Grafico Momento.



Fase di Esercizio Azioni Stati Limite.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Sigma amm. a trazione (dN / cmq)	27.93
Sigma amm. a compressione (dN / cmq)	-224.10
Coefficiente minimo di sicurezza a fessurazione globale	1.37
Appoggi : (cm)	20.00
Appoggi : (cm)	2420.00
Tipo	APPOGGIO
Tipo	APPOGGIO

Caratteristiche Geometriche. Elenco risultati Comb. 1

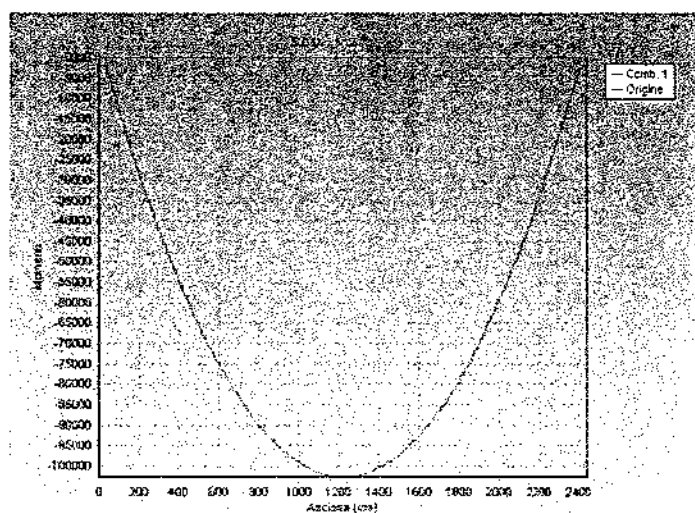
Ascissa (cm)	Eccentr (cm)	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Scz.	Inerzia (cm^4)
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
2364.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277

Tensioni di Fase. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Tens.Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Ms (dNm)	Mr	Coeff. Sic.	Tipo di rottura
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	9362	130698	13.96	Acciaio
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	13236	130704	9.87	Acciaio
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	28497	130728	4.59	Acciaio
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	42332	166893	3.94	Acciaio
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	54739	166919	3.05	Acciaio
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	65723	166941	2.54	Acciaio
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	75279	166954	2.22	Acciaio
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	83409	166974	2.00	Acciaio
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	90112	166986	1.85	Acciaio
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	95389	165760	1.74	Calcestruzzo
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	99240	165760	1.67	Calcestruzzo
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	101665	165760	1.63	Calcestruzzo
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	102692	165760	1.61	Calcestruzzo
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	28497	166867	5.86	Acciaio
2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	13236	130704	9.87	Acciaio

2364.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	9362	130698	13.96	Acciaio
-----------	-------	---------	---------	--------	------	--------	-------	---------

Grafico Momento.



Fase di Esercizio Azioni Stati Limite Carichi permanenti favorevoli.

Condizioni Transitorie.

Descrizione	Valore
Appoggi : (cm)	20.00
Appoggi : (cm)	2420.00
Tipo	APPOGGIO
Tipo	APPOGGIO

Caratteristiche Geometriche. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Eccentr (cm).	Area arm. (cmq)	Area omog. (cmq)	Bar. Sez.	Inerzia (cm ⁴)
76.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
100.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
200.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
300.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
400.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
500.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
600.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
700.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
800.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
900.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1000.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1100.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
1220.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
2240.0000	35.03	13.90	2289.68	50.03	2731483
2340.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277
2364.0000	32.82	11.12	2274.95	50.32	2703277

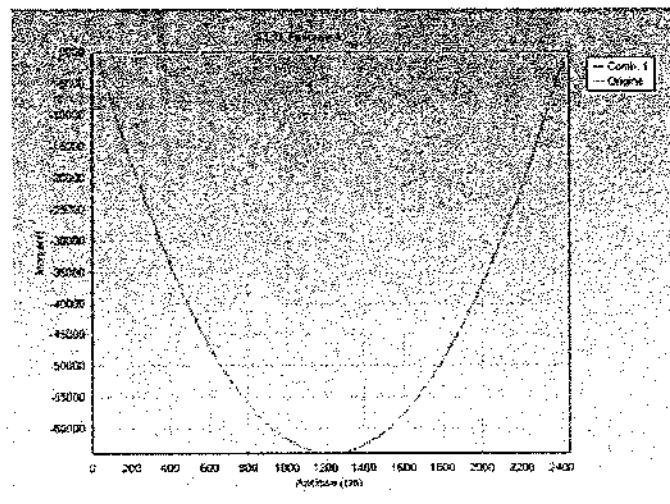
Tensioni di Fase. Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Tens. Tiro (dN/cm ²)	Perdite (dN/cm ²)	Tens. Fase (dN/cm ²)	Sforzo tiro (dN)	Ms (dNm)	Mr	Coeff. Sic.	Tipo di rottura
76.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5831	130698	22.41	Acciaio
100.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	8243	130704	15.86	Acciaio
200.0000	14000	3959.69	10040.31	111648	17748	130728	7.37	Acciaio
300.0000	14000	4504.01	9495.99	131994	26364	166893	6.33	Acciaio
400.0000	14000	4371.05	9628.95	133842	34092	166919	4.90	Acciaio
500.0000	14000	4253.38	9746.62	135478	40932	166941	4.08	Acciaio
600.0000	14000	4150.98	9849.02	136901	46884	166954	3.56	Acciaio
700.0000	14000	4063.87	9936.13	138112	51947	166974	3.21	Acciaio
800.0000	14000	3992.05	10007.95	139111	56122	166986	2.98	Acciaio
900.0000	14000	3935.50	10064.50	139897	59408	165760	2.79	Calcestruzzo
1000.0000	14000	3894.24	10105.76	140470	61807	165760	2.68	Calcestruzzo
1100.0000	14000	3868.26	10131.74	140831	63317	165760	2.62	Calcestruzzo
1220.0000	14000	3857.25	10142.75	140984	63957	165760	2.59	Calcestruzzo
2240.0000	14000	4652.25	9347.75	129934	17748	166867	9.40	Acciaio

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)

2340.0000	14000	4114.75	9885.25	109924	8243	130704	15.86	Acciaio
2364.0000	14000	4154.13	9845.87	109486	5831	130698	22.41	Acciaio

Grafico Momento.

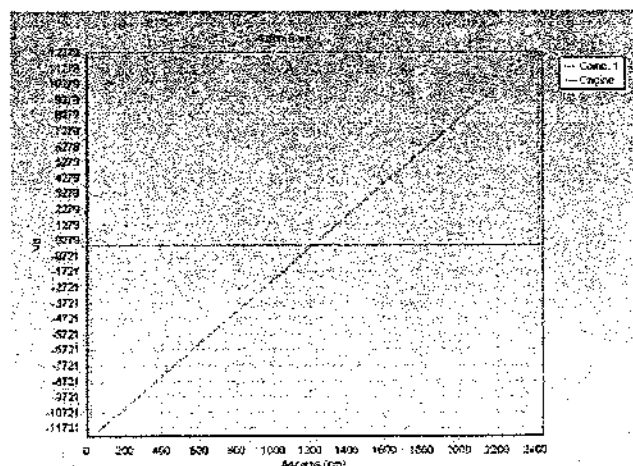


Dati relativi al Taglio Azioni Rare

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Vs Sx	Vs Dx	BW	Vrsd	Vrd min	Vred	Vd	Passo Staffa	N. Braccia	Diametro Staffa	Prol. Arm. Long.	Val. Dist. teta	Cotangent e Teta
20.0000	0	12279	10.00	13655	13655	74090	12279	25	2	8	0.00	0.00	1.00
76.0000	11706	11706	10.00	13655	13655	88771	11706	25	2	8	0.00	0.00	1.00
100.0000	11461	11461	10.00	13655	13655	88783	11461	25	2	8	0.00	0.00	1.00
200.0000	10438	10438	10.00	13655	13655	88830	10438	25	2	8	0.00	0.00	1.00
300.0000	9414	9414	10.00	13655	13655	92233	9414	25	2	8	0.00	0.00	1.00
400.0000	8391	8391	10.00	13655	13655	92283	8391	25	2	8	0.00	0.00	1.00
500.0000	7368	7368	10.00	13655	13655	92328	7368	25	2	8	0.00	0.00	1.00
600.0000	6344	6344	10.00	13655	13655	92366	6344	25	2	8	0.00	0.00	1.00
700.0000	5321	5321	10.00	13655	13655	92399	5321	25	2	8	0.00	0.00	1.00
800.0000	4298	4298	10.00	13655	13655	92426	4298	25	2	8	0.00	0.00	1.00
900.0000	3275	3275	10.00	13655	13655	92447	3275	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1000.0000	2251	2251	10.00	13655	13655	92463	2251	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1100.0000	1228	1228	10.00	13655	13655	92472	1228	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2240.0000	-10438	-10438	10.00	13655	13655	92178	10438	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2340.0000	-11461	-11461	10.00	13655	13655	88783	11461	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2364.0000	-11706	-11706	10.00	13655	13655	88771	11706	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2420.0000	-12279	0	10.00	13655	13655	74090	12279	25	2	8	0.00	0.00	1.00

Grafico Taglio.

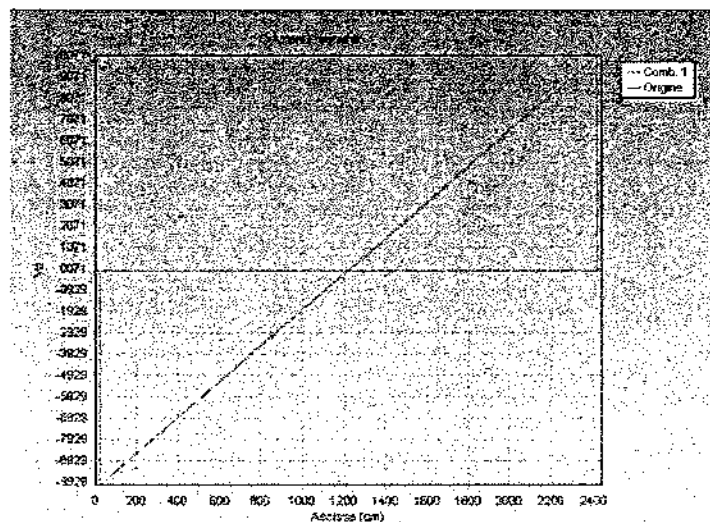


Dati relativi al Taglio Azioni Frequenti

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Vs Sx	Vs Dx	BW	Vrsd	Vrd min	Vrcd	Vd	Passo Staffa	N. Braccia	Diametro Staffe	Prol. Arm. Long.	Val. Dist. teta	Cotangent e Teta
20.0000	0	10071	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00
76.0000	9601	9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
100.0000	9400	9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
200.0000	8561	8561	10.00	13655	13655	88830	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
300.0000	7721	7721	10.00	13655	13655	92233	7721	25	2	8	0.00	0.00	1.00
400.0000	6882	6882	10.00	13655	13655	92283	6882	25	2	8	0.00	0.00	1.00
500.0000	6043	6043	10.00	13655	13655	92328	6043	25	2	8	0.00	0.00	1.00
600.0000	5203	5203	10.00	13655	13655	92366	5203	25	2	8	0.00	0.00	1.00
700.0000	4364	4364	10.00	13655	13655	92399	4364	25	2	8	0.00	0.00	1.00
800.0000	3525	3525	10.00	13655	13655	92426	3525	25	2	8	0.00	0.00	1.00
900.0000	2686	2686	10.00	13655	13655	92447	2686	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1000.0000	1846	1846	10.00	13655	13655	92463	1846	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1100.0000	1007	1007	10.00	13655	13655	92472	1007	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2240.0000	-8561	-8561	10.00	13655	13655	92178	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2340.0000	-9400	-9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2364.0000	-9601	-9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2420.0000	-10071	0	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00

Grafico Taglio.

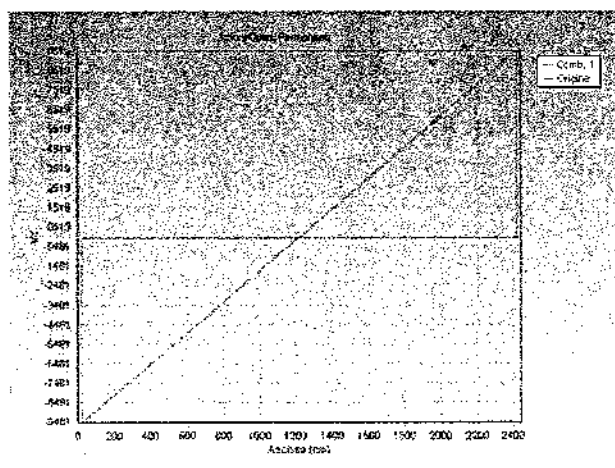


Dati relativi al Taglio Azioni Quasi Permanenti

Elenco risultati Comb. 1

Ascissa (cm)	Vs Sx	Vs Dx	BW	Vrsd	Vrd min	Vrcd	Vd	Passo Staffa	N. Braccia	Diametro Staffe	Prol. Arm. Long.	Val. Dist. teta	Cotangente Teta
20.0000	0	10071	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00
76.0000	9601	9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
100.0000	9400	9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
200.0000	8561	8561	10.00	13655	13655	88830	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
300.0000	7721	7721	10.00	13655	13655	92233	7721	25	2	8	0.00	0.00	1.00
400.0000	6882	6882	10.00	13655	13655	92283	6882	25	2	8	0.00	0.00	1.00
500.0000	6043	6043	10.00	13655	13655	92328	6043	25	2	8	0.00	0.00	1.00
600.0000	5203	5203	10.00	13655	13655	92366	5203	25	2	8	0.00	0.00	1.00
700.0000	4364	4364	10.00	13655	13655	92399	4364	25	2	8	0.00	0.00	1.00
800.0000	3525	3525	10.00	13655	13655	92426	3525	25	2	8	0.00	0.00	1.00
900.0000	2686	2686	10.00	13655	13655	92447	2686	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1000.0000	1846	1846	10.00	13655	13655	92463	1846	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1100.0000	1007	1007	10.00	13655	13655	92472	1007	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2240.0000	-8561	-8561	10.00	13655	13655	92178	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2340.0000	-9400	-9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2364.0000	-9601	-9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2420.0000	-10071	0	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00

Grafico Taglio.



Dati relativi al Taglio Azioni Stati Limite Ultimi.

Elenco risultati Comb. 1

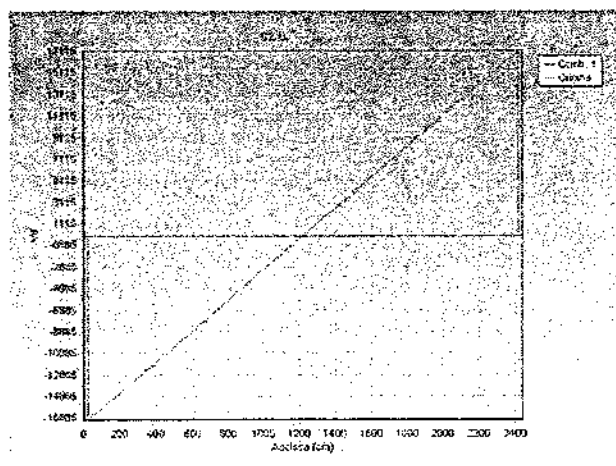
Ascissa (cm)	Vs Sx	Vs Dx	BW	Vrsd	Vrd min	Vrcd	Vd	Passo Staffa	N. Braccia	Diametro Staffe	Prol. Arm. Long.	Val. Dist. teta	Cotangent e Teta
20.0000	0	10071	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00
76.0000	9601	9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
100.0000	9400	9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
200.0000	8561	8561	10.00	13655	13655	88830	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
300.0000	7721	7721	10.00	13655	13655	92233	7721	25	2	8	0.00	0.00	1.00
400.0000	6882	6882	10.00	13655	13655	92283	6882	25	2	8	0.00	0.00	1.00
500.0000	6043	6043	10.00	13655	13655	92328	6043	25	2	8	0.00	0.00	1.00
600.0000	5203	5203	10.00	13655	13655	92366	5203	25	2	8	0.00	0.00	1.00
700.0000	4364	4364	10.00	13655	13655	92399	4364	25	2	8	0.00	0.00	1.00
800.0000	3525	3525	10.00	13655	13655	92426	3525	25	2	8	0.00	0.00	1.00
900.0000	2686	2686	10.00	13655	13655	92447	2686	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1000.0000	1846	1846	10.00	13655	13655	92463	1846	25	2	8	0.00	0.00	1.00
1100.0000	1007	1007	10.00	13655	13655	92472	1007	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2240.0000	-8561	-8561	10.00	13655	13655	92178	8561	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2340.0000	-9400	-9400	10.00	13655	13655	88783	9400	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2364.0000	-9601	-9601	10.00	13655	13655	88771	9601	25	2	8	0.00	0.00	1.00
2420.0000	-10071	0	10.00	13655	13655	74090	10071	25	2	8	0.00	0.00	1.00

Ascissa (cm)	H Sezione (cm)	Ms (dNm)	Vd Sx	Vd Dx	M Trasl. Sx (dNm)	M Trasl. Dx (dNm)	Arm. Sx (cmq)	Arm. Dx (cmq)	Armatura richiesta (cmq)	Arm. Long. disposta (cmq)
20.00	96.00	0	0	17115	0	14787	0.00	4.47	4.47	8.04
76.00	96.00	9362	16316	16316	23459	23459	4.26	4.26	4.26	8.04
2364.00	96.00	9362	-16316	-16316	23459	23459	4.26	4.26	4.26	8.04
2420.00	96.00	0	-17115	0	14787	0	4.47	0.00	4.47	8.04

Af longitudinale inferiore Taglio Sx (cmq) 4.47

Af longitudinale inferiore Taglio Dx (cmq) 4.47

Grafico Taglio.



4.2.12 VERIFICA S.L.U.

Pos. Sezione di verifica 76.000 cm					Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN					
80.00	-0.00480	-9595.85	1.39	-13338.24					
15.00	-0.01335	-16300.00	1.39	-22657.00					
10.00	-0.01400	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00					
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN					
0.00275	97.00	25.15	784.83	215862.43					
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm					
-170292.91	171936.47	-0.77	20.95	130698					
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1								
9362	13.96								
Pos. Sezione di verifica 180.000 cm					Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN					
80.00	-0.00482	-9633.87	1.39	-13391.08					
15.00	-0.01336	-16300.00	1.39	-22657.00					
10.00	-0.01402	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00					
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN					
0.00276	97.00	25.15	784.97	215862.43					
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm					
-170347.64	172000.75	10.67	20.96	130704					
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1								
13236	9.87								
Pos. Sezione di verifica 200.000 cm					Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN					
80.00	-0.00489	-9783.50	1.39	-13599.07					
15.00	-0.01344	-16300.00	1.39	-22657.00					
10.00	-0.01410	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01476	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01476	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01476	-16300.00	1.39	-22657.00					
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN					
0.00276	97.00	25.15	785.56	215862.43					
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm					
-170563.17	172257.61	59.54	20.98	130728					
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1								
28497	4.59								
Pos. Sezione di verifica 300.000 cm					Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN					
80.00	-0.00404	-8087.42	1.39	-11241.51					
15.00	-0.01308	-16300.00	1.39	-22657.00					
10.00	-0.01377	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01447	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01447	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01447	-16300.00	1.39	-22657.00					
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN					
0.00348	97.00	25.15	877.74	215862.43					
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm					
-215120.57	215154.65	0.14	25.07	166893					
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1								
42332	3.94								
Pos. Sezione di verifica 400.000 cm					Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN					
80.00	-0.00411	-8213.59	1.39	-11416.89					
15.00	-0.01315	-16300.00	1.39	-22657.00					
10.00	-0.01384	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01454	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01454	-16300.00	1.39	-22657.00					
5.00	-0.01454	-16300.00	1.39	-22657.00					
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN					
0.00349	97.00	25.15	878.13	215862.43					
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm					
-215305.38	215351.65	21.76	25.09	166919					
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1								

54739	3.05			
Pos. Sezione di verifica 500.000 cm		Rottura per cedimento acciaio teso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00416	-8325.84	1.39	-11572.92
15.00	-0.01320	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01390	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01460	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01460	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01460	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00349	97.00	25.15	878.44	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215468.95	215509.03	23.11	25.11	166941
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
65723	2.54			
Pos. Sezione di verifica 600.000 cm		Rottura per cedimento acciaio teso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00421	-8425.52	1.39	-11711.48
15.00	-0.01326	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01395	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01465	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01465	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01465	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00349	97.00	25.15	878.60	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215611.28	215587.65	-36.83	25.12	166954
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
75279	2.22			
Pos. Sezione di verifica 700.000 cm		Rottura per cedimento acciaio teso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00425	-8507.21	1.39	-11825.02
15.00	-0.01330	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01399	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01469	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01469	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01469	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	878.91	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215732.36	215744.74	6.72	25.13	166974
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
83409	2.00			
Pos. Sezione di verifica 800.000 cm		Rottura per cedimento acciaio teso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00429	-8576.32	1.39	-11921.09
15.00	-0.01333	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01403	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01473	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01473	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01473	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	879.07	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215832.20	215823.21	-10.88	25.14	166986
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
90112	1.85			
Pos. Sezione di verifica 900.000 cm		Rottura per cedimento calcestruzzo compresso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00431	-8629.75	1.39	-11995.35
15.00	-0.01336	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01405	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01475	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01475	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01475	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cm ²	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	879.28	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215910.80	215911.23	2.88	25.16	165760
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
95389	1.74			
Pos. Sezione di verifica 1000.000 cm		Rottura per cedimento calcestruzzo compresso Default		
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cm ²	Sforzo dN
80.00	-0.00433	-8669.00	1.39	-12049.91
15.00	-0.01337	-16300.00	1.39	-22657.00

10.00	-0.01407	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01477	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01477	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01477	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	879.44	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-215968.15	215967.02	4.12	25.17	165760
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
99240	1.67			
Pos. Sezione di verifica 1100.000 cm Rottura per cedimento calcestruzzo compresso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cmq	Sforzo dN
80.00	-0.00435	-8693.97	1.39	-12084.62
15.00	-0.01339	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01408	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	879.52	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-216004.27	215994.93	-2.69	25.17	165760
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
101665	1.63			
Pos. Sezione di verifica 1220.000 cm Rottura per cedimento calcestruzzo compresso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cmq	Sforzo dN
80.00	-0.00435	-8704.47	1.39	-12099.22
15.00	-0.01339	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01409	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01478	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00350	97.00	25.15	879.56	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-216019.56	216008.88	-3.34	25.17	165760
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
102692	1.61			
Pos. Sezione di verifica 2240.000 cm Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cmq	Sforzo dN
80.00	-0.00397	-7945.96	1.39	-11044.88
15.00	-0.01301	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01370	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01440	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01440	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01440	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00348	97.00	25.15	877.35	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-214914.51	214957.34	-0.55	25.04	166867
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
28497	5.86			
Pos. Sezione di verifica 2340.000 cm Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cmq	Sforzo dN
80.00	-0.00482	-9633.87	1.39	-13391.08
15.00	-0.01336	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01402	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01468	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN
0.00276	97.00	25.15	784.97	215862.43
Sforzo acc per x=xlim dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-170347.64	172000.75	10.67	20.96	130704
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
13236	9.87			
Pos. Sezione di verifica 2364.000 cm Rottura per cedimento acciaio teso Default				
Cavi pos. cm	Dfp Dc	Tensione dN/cm ²	Area cmq	Sforzo dN
80.00	-0.00480	-9595.85	1.39	-13338.24
15.00	-0.01335	-16300.00	1.39	-22657.00
10.00	-0.01400	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00
5.00	-0.01466	-16300.00	1.39	-22657.00
Def. max cls compr. Dc	Altezza utile cm	Xlimite cm	Area cls compr.a rottura cmq	Sforzo cls per x=xlim dN

0.00275	97.00	25.15	784.83	215862.43
Sforzo acc per x=xl _{lim} dN	Sforzo cls a rottura dN	Equil. forze interne dN	Asse neutro a rottura cm	Mom. Ultimo dNm
-170292.91	171936.47	-0.77	20.95	130698
Mom. Sollecitante Comb. 1 dNm	Coeff. di Sic. Comb. 1			
9362	13.96			

4.2.13 DEFORMATE

Spostamento Fase di Taglio dei trefoli

Ascissa	Comb. 1
0	0.000000
10	-0.022445
20	-0.044897
30	-0.067364
40	-0.089852
50	-0.112369
60	-0.134923
70	-0.157519
76	-0.171101
80	-0.180125
90	-0.202369
100	-0.224167
110	-0.245525
120	-0.266450
130	-0.286948
140	-0.307027
150	-0.326691
160	-0.345948
170	-0.364804
180	-0.383265
190	-0.401337
200	-0.419026
210	-0.436338
220	-0.453279
230	-0.469855
240	-0.486072
250	-0.501936
260	-0.517452
270	-0.532626
280	-0.547465
290	-0.561976
300	-0.576165
310	-0.590038
320	-0.603600
330	-0.616856
340	-0.629811
350	-0.642472
360	-0.654842
370	-0.666926
380	-0.678730
390	-0.690259
400	-0.701518
410	-0.712510
420	-0.723241
430	-0.733716
440	-0.743940
450	-0.753916
460	-0.763649
470	-0.773144
480	-0.782405
490	-0.791437
500	-0.800243
510	-0.808828
520	-0.817196
530	-0.825351
540	-0.833298
550	-0.841039
560	-0.848580
570	-0.855923
580	-0.863074

590	-0.870034
600	-0.876809
610	-0.883402
620	-0.889816
630	-0.896055
640	-0.902122
650	-0.908021
660	-0.913754
670	-0.919327
680	-0.924740
690	-0.929999
700	-0.935105
710	-0.940062
720	-0.944873
730	-0.949540
740	-0.954068
750	-0.958457
760	-0.962712
770	-0.966835
780	-0.970829
790	-0.974695
800	-0.978437
810	-0.982058
820	-0.985559
830	-0.988942
840	-0.992211
850	-0.995368
860	-0.998414
870	-1.001351
880	-1.004182
890	-1.006910
900	-1.009534
910	-1.012059
920	-1.014485
930	-1.016814
940	-1.019048
950	-1.021188
960	-1.023237
970	-1.025195
980	-1.027065
990	-1.028847
1000	-1.030543
1010	-1.032154
1020	-1.033682
1030	-1.035128
1040	-1.036492
1050	-1.037776
1060	-1.038982
1070	-1.040109
1080	-1.041159
1090	-1.042132
1100	-1.043030
1110	-1.043853
1120	-1.044602
1130	-1.045277
1140	-1.045879
1150	-1.046409
1160	-1.046866
1170	-1.047252
1180	-1.047566
1190	-1.047810
1200	-1.047982
1210	-1.048083
1220	-1.048114
1230	-1.048074
1240	-1.047963
1250	-1.047782
1260	-1.047529
1270	-1.047206
1280	-1.046811
1290	-1.046344
1300	-1.045805
1310	-1.045193
1320	-1.044509
1330	-1.043751
1340	-1.042918
1350	-1.042011
1360	-1.041028
1370	-1.039969
1380	-1.038833

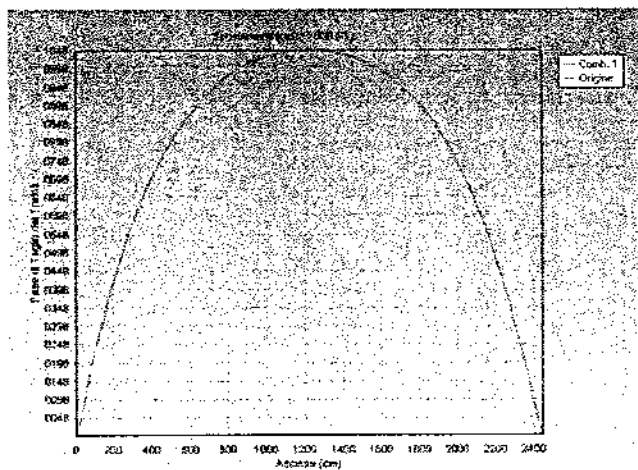
1390	-1.037618
1400	-1.036325
1410	-1.034951
1420	-1.033496
1430	-1.031959
1440	-1.030339
1450	-1.028633
1460	-1.026842
1470	-1.024963
1480	-1.022995
1490	-1.020937
1500	-1.018787
1510	-1.016544
1520	-1.014206
1530	-1.011771
1540	-1.009237
1550	-1.006603
1560	-1.003866
1570	-1.001026
1580	-0.998079
1590	-0.995024
1600	-0.991858
1610	-0.988580
1620	-0.985187
1630	-0.981677
1640	-0.978047
1650	-0.974296
1660	-0.970420
1670	-0.966417
1680	-0.962285
1690	-0.958021
1700	-0.953622
1710	-0.949085
1720	-0.944408
1730	-0.939588
1740	-0.934622
1750	-0.929506
1760	-0.924238
1770	-0.918815
1780	-0.913234
1790	-0.907491
1800	-0.901583
1810	-0.895506
1820	-0.889258
1830	-0.882835
1840	-0.876233
1850	-0.869449
1860	-0.862479
1870	-0.855319
1880	-0.847966
1890	-0.840416
1900	-0.832666
1910	-0.824710
1920	-0.816545
1930	-0.808168
1940	-0.799574
1950	-0.790758
1960	-0.781717
1970	-0.772447
1980	-0.762943
1990	-0.753200
2000	-0.743215
2010	-0.732982
2020	-0.722498
2030	-0.711757
2040	-0.700755
2050	-0.689488
2060	-0.677950
2070	-0.666136
2080	-0.654042
2090	-0.641663
2100	-0.628993
2110	-0.616029
2120	-0.602763
2130	-0.589192
2140	-0.575310
2150	-0.561111
2160	-0.546591
2170	-0.531744
2180	-0.516565

2190	-0.501047
2200	-0.485185
2210	-0.468975
2220	-0.452409
2230	-0.435482
2240	-0.418188
2250	-0.400522
2260	-0.382478
2270	-0.364049
2280	-0.345229
2290	-0.326013
2300	-0.306392
2310	-0.286359
2320	-0.265906
2330	-0.245026
2340	-0.223713
2350	-0.201961
2360	-0.179762
2364	-0.170756
2370	-0.157202
2380	-0.134651
2390	-0.112143
2400	-0.089671
2410	-0.067228
2420	-0.044806
2430	-0.022399
2440	0.000000
Valore Minimo	-1.048114
Valore Massimo	0.000000

Rapporto spostamento luce: $1/d \cdot \text{luce}$

Minimo: 1/2328

Massimo:



Rotazioni Fase di Taglio dei trefoli

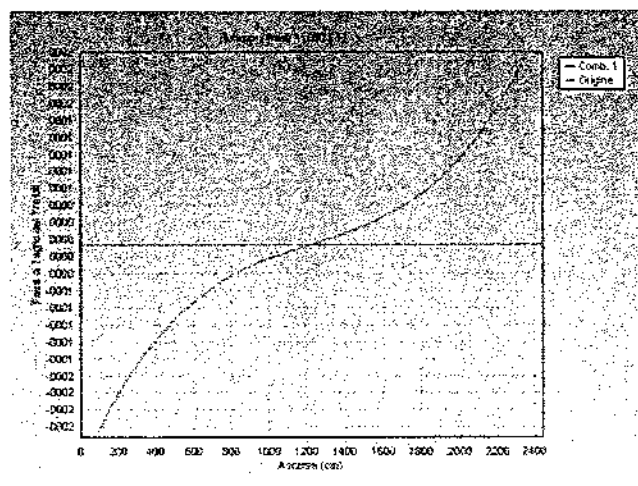
Ascissa	Comb. 1
0	0.002244
10	0.002245
20	0.002246
30	0.002248
40	0.002250
50	0.002253
60	0.002257
70	0.002262
76	0.002265
80	0.002247
90	0.002202
100	0.002158
110	0.002114
120	0.002071

130	0.002029
140	0.001987
150	0.001946
160	0.001906
170	0.001866
180	0.001827
190	0.001788
200	0.001750
210	0.001713
220	0.001676
230	0.001640
240	0.001604
250	0.001569
260	0.001534
270	0.001501
280	0.001467
290	0.001435
300	0.001403
310	0.001372
320	0.001341
330	0.001311
340	0.001281
350	0.001251
360	0.001223
370	0.001194
380	0.001167
390	0.001139
400	0.001112
410	0.001086
420	0.001060
430	0.001035
440	0.001010
450	0.000985
460	0.000961
470	0.000938
480	0.000915
490	0.000892
500	0.000869
510	0.000848
520	0.000826
530	0.000805
540	0.000784
550	0.000764
560	0.000744
570	0.000725
580	0.000705
590	0.000687
600	0.000668
610	0.000650
620	0.000633
630	0.000615
640	0.000598
650	0.000582
660	0.000565
670	0.000549
680	0.000534
690	0.000518
700	0.000503
710	0.000488
720	0.000474
730	0.000460
740	0.000446
750	0.000432
760	0.000419
770	0.000406
780	0.000393
790	0.000380
800	0.000368
810	0.000356
820	0.000344
830	0.000333
840	0.000321
850	0.000310
860	0.000299
870	0.000288
880	0.000278
890	0.000268
900	0.000257
910	0.000247
920	0.000238

930	0.000228
940	0.000219
950	0.000209
960	0.000200
970	0.000191
980	0.000183
990	0.000174
1000	0.000165
1010	0.000157
1020	0.000149
1030	0.000140
1040	0.000132
1050	0.000124
1060	0.000117
1070	0.000109
1080	0.000101
1090	0.000094
1100	0.000086
1110	0.000079
1120	0.000071
1130	0.000064
1140	0.000057
1150	0.000049
1160	0.000042
1170	0.000035
1180	0.000028
1190	0.000021
1200	0.000014
1210	0.000007
1220	0.000000
1230	-0.000008
1240	-0.000015
1250	-0.000022
1260	-0.000029
1270	-0.000036
1280	-0.000043
1290	-0.000050
1300	-0.000058
1310	-0.000065
1320	-0.000072
1330	-0.000080
1340	-0.000087
1350	-0.000094
1360	-0.000102
1370	-0.000110
1380	-0.000118
1390	-0.000125
1400	-0.000133
1410	-0.000141
1420	-0.000150
1430	-0.000158
1440	-0.000166
1450	-0.000175
1460	-0.000183
1470	-0.000192
1480	-0.000201
1490	-0.000210
1500	-0.000220
1510	-0.000229
1520	-0.000239
1530	-0.000248
1540	-0.000258
1550	-0.000268
1560	-0.000279
1570	-0.000289
1580	-0.000300
1590	-0.000311
1600	-0.000322
1610	-0.000334
1620	-0.000345
1630	-0.000357
1640	-0.000369
1650	-0.000381
1660	-0.000394
1670	-0.000407
1680	-0.000420
1690	-0.000433
1700	-0.000447
1710	-0.000461
1720	-0.000475

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)

1730	-0.000489
1740	-0.000504
1750	-0.000519
1760	-0.000534
1770	-0.000550
1780	-0.000566
1790	-0.000583
1800	-0.000599
1810	-0.000616
1820	-0.000634
1830	-0.000651
1840	-0.000669
1850	-0.000688
1860	-0.000706
1870	-0.000726
1880	-0.000745
1890	-0.000765
1900	-0.000785
1910	-0.000806
1920	-0.000827
1930	-0.000849
1940	-0.000870
1950	-0.000893
1960	-0.000915
1970	-0.000939
1980	-0.000962
1990	-0.000986
2000	-0.001011
2010	-0.001036
2020	-0.001061
2030	-0.001087
2040	-0.001113
2050	-0.001140
2060	-0.001168
2070	-0.001195
2080	-0.001224
2090	-0.001252
2100	-0.001282
2110	-0.001311
2120	-0.001342
2130	-0.001373
2140	-0.001404
2150	-0.001436
2160	-0.001468
2170	-0.001501
2180	-0.001535
2190	-0.001569
2200	-0.001604
2210	-0.001639
2220	-0.001675
2230	-0.001711
2240	-0.001748
2250	-0.001785
2260	-0.001824
2270	-0.001862
2280	-0.001902
2290	-0.001942
2300	-0.001983
2310	-0.002024
2320	-0.002067
2330	-0.002110
2340	-0.002153
2350	-0.002197
2360	-0.002242
2364	-0.002261
2370	-0.002257
2380	-0.002253
2390	-0.002249
2400	-0.002246
2410	-0.002243
2420	-0.002241
2430	-0.002240
2440	-0.002240
Valore Minimo	-0.002261
Valore Massimo	0.002265



Spostamento Fase di Sollevamento

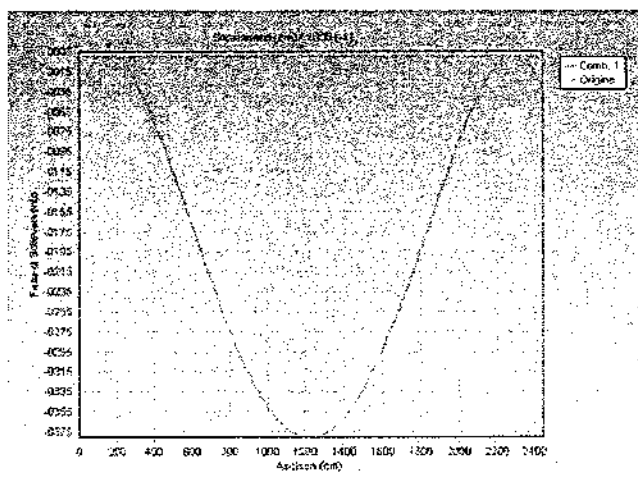
Ascissa	Comb. 1
0	0.031482
10	0.028185
20	0.024887
30	0.021590
40	0.018293
50	0.014997
60	0.011701
70	0.008407
76	0.006431
80	0.005155
90	0.002322
100	0.000000
110	-0.001815
120	-0.003149
130	-0.004029
140	-0.004487
150	-0.004552
160	-0.004252
170	-0.003618
180	-0.002679
190	-0.001463
200	0.000000
210	0.001685
220	0.003580
230	0.005681
240	0.007979
250	0.010468
260	0.013141
270	0.015993
280	0.019015
290	0.022201
300	0.025545
310	0.029039
320	0.032678
330	0.036455
340	0.040366
350	0.044403
360	0.048561
370	0.052835
380	0.057218
390	0.061705
400	0.066291
410	0.070969
420	0.075735
430	0.080582
440	0.085507
450	0.090503
460	0.095565
470	0.100689
480	0.105869
490	0.111100
500	0.116377

510	0.121696
520	0.127052
530	0.132439
540	0.137854
550	0.143292
560	0.148748
570	0.154219
580	0.159698
590	0.165183
600	0.170669
610	0.176152
620	0.181627
630	0.187091
640	0.192540
650	0.197970
660	0.203377
670	0.208757
680	0.214106
690	0.219422
700	0.224699
710	0.229936
720	0.235128
730	0.240272
740	0.245364
750	0.250403
760	0.255383
770	0.260303
780	0.265159
790	0.269948
800	0.274667
810	0.279314
820	0.283886
830	0.288380
840	0.292793
850	0.297123
860	0.301367
870	0.305524
880	0.309590
890	0.313563
900	0.317441
910	0.321222
920	0.324903
930	0.328484
940	0.331961
950	0.335333
960	0.338598
970	0.341754
980	0.344800
990	0.347733
1000	0.350554
1010	0.353259
1020	0.355847
1030	0.358317
1040	0.360669
1050	0.362899
1060	0.365009
1070	0.366995
1080	0.368858
1090	0.370596
1100	0.372208
1110	0.373694
1120	0.375053
1130	0.376284
1140	0.377386
1150	0.378359
1160	0.379203
1170	0.379916
1180	0.380499
1190	0.380952
1200	0.381274
1210	0.381464
1220	0.381523
1230	0.381452
1240	0.381249
1250	0.380914
1260	0.380449
1270	0.379854
1280	0.379128
1290	0.378272
1300	0.377286

1310	0.376172
1320	0.374929
1330	0.373558
1340	0.372060
1350	0.370436
1360	0.368686
1370	0.366812
1380	0.364814
1390	0.362693
1400	0.360451
1410	0.358088
1420	0.355607
1430	0.353008
1440	0.350292
1450	0.347461
1460	0.344517
1470	0.341461
1480	0.338295
1490	0.335020
1500	0.331638
1510	0.328152
1520	0.324562
1530	0.320871
1540	0.317082
1550	0.313195
1560	0.309214
1570	0.305140
1580	0.300976
1590	0.296724
1600	0.292387
1610	0.287967
1620	0.283466
1630	0.278888
1640	0.274235
1650	0.269510
1660	0.264716
1670	0.259855
1680	0.254930
1690	0.249945
1700	0.244903
1710	0.239807
1720	0.234660
1730	0.229465
1740	0.224226
1750	0.218946
1760	0.213629
1770	0.208278
1780	0.202897
1790	0.197490
1800	0.192060
1810	0.186612
1820	0.181149
1830	0.175674
1840	0.170193
1850	0.164710
1860	0.159228
1870	0.153751
1880	0.148285
1890	0.142833
1900	0.137399
1910	0.131989
1920	0.126607
1930	0.121258
1940	0.115946
1950	0.110676
1960	0.105453
1970	0.100281
1980	0.095167
1990	0.090114
2000	0.085128
2010	0.080214
2020	0.075378
2030	0.070624
2040	0.065958
2050	0.061386
2060	0.056913
2070	0.052544
2080	0.048286
2090	0.044143
2100	0.040122

2110	0.036229
2120	0.032469
2130	0.028848
2140	0.025373
2150	0.022050
2160	0.018884
2170	0.015882
2180	0.013051
2190	0.010396
2200	0.007924
2210	0.005642
2220	0.003556
2230	0.001673
2240	0.000000
2250	-0.001453
2260	-0.002662
2270	-0.003597
2280	-0.004229
2290	-0.004530
2300	-0.004469
2310	-0.004016
2320	-0.003140
2330	-0.001811
2340	0.000000
2350	0.002318
2360	0.005146
2364	0.006421
2370	0.008394
2380	0.011684
2390	0.014975
2400	0.018267
2410	0.021560
2420	0.024852
2430	0.028146
2440	0.031439
Valore Minimo	-0.004552
Valore Massimo	0.381523

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$
 Minimo: 1/536038
 Massimo: 1/6395



Rotazioni Fase di Sollevamento

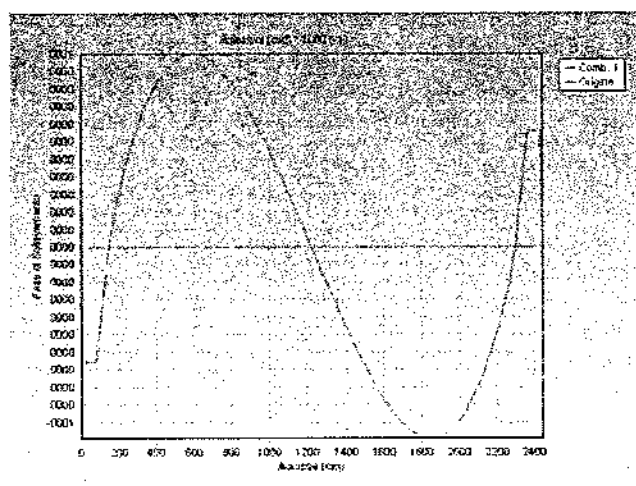
Ascissa	Comb. 1
0	0.000330
10	0.000330
20	0.000330
30	0.000330
40	0.000330
50	0.000330

60	0.000329
70	0.000329
76	0.000329
80	0.000309
90	0.000258
100	0.000207
110	0.000157
120	0.000110
130	0.000066
140	0.000026
150	-0.000012
160	-0.000047
170	-0.000079
180	-0.000108
190	-0.000134
200	-0.000158
210	-0.000179
220	-0.000200
230	-0.000220
240	-0.000239
250	-0.000258
260	-0.000276
270	-0.000294
280	-0.000311
290	-0.000327
300	-0.000342
310	-0.000357
320	-0.000371
330	-0.000385
340	-0.000397
350	-0.000410
360	-0.000422
370	-0.000433
380	-0.000444
390	-0.000454
400	-0.000463
410	-0.000472
420	-0.000481
430	-0.000489
440	-0.000496
450	-0.000503
460	-0.000509
470	-0.000515
480	-0.000521
490	-0.000526
500	-0.000530
510	-0.000534
520	-0.000537
530	-0.000540
540	-0.000543
550	-0.000545
560	-0.000546
570	-0.000548
580	-0.000548
590	-0.000549
600	-0.000549
610	-0.000548
620	-0.000547
630	-0.000546
640	-0.000544
650	-0.000542
660	-0.000539
670	-0.000537
680	-0.000533
690	-0.000530
700	-0.000526
710	-0.000521
720	-0.000517
730	-0.000512
740	-0.000507
750	-0.000501
760	-0.000495
770	-0.000489
780	-0.000482
790	-0.000475
800	-0.000468
810	-0.000461
820	-0.000453
830	-0.000445
840	-0.000437

850	-0.000429
860	-0.000420
870	-0.000411
880	-0.000402
890	-0.000393
900	-0.000383
910	-0.000373
920	-0.000363
930	-0.000353
940	-0.000342
950	-0.000332
960	-0.000321
970	-0.000310
980	-0.000299
990	-0.000288
1000	-0.000276
1010	-0.000265
1020	-0.000253
1030	-0.000241
1040	-0.000229
1050	-0.000217
1060	-0.000205
1070	-0.000192
1080	-0.000180
1090	-0.000168
1100	-0.000155
1110	-0.000142
1120	-0.000129
1130	-0.000117
1140	-0.000104
1150	-0.000091
1160	-0.000078
1170	-0.000065
1180	-0.000052
1190	-0.000039
1200	-0.000026
1210	-0.000012
1220	0.000001
1230	0.000014
1240	0.000027
1250	0.000040
1260	0.000053
1270	0.000066
1280	0.000079
1290	0.000092
1300	0.000105
1310	0.000118
1320	0.000131
1330	0.000143
1340	0.000156
1350	0.000169
1360	0.000181
1370	0.000194
1380	0.000206
1390	0.000218
1400	0.000230
1410	0.000242
1420	0.000254
1430	0.000266
1440	0.000277
1450	0.000289
1460	0.000300
1470	0.000311
1480	0.000322
1490	0.000333
1500	0.000343
1510	0.000354
1520	0.000364
1530	0.000374
1540	0.000384
1550	0.000393
1560	0.000403
1570	0.000412
1580	0.000421
1590	0.000429
1600	0.000438
1610	0.000446
1620	0.000454
1630	0.000462
1640	0.000469

1650	0.000476
1660	0.000483
1670	0.000489
1680	0.000496
1690	0.000501
1700	0.000507
1710	0.000512
1720	0.000517
1730	0.000522
1740	0.000526
1750	0.000530
1760	0.000533
1770	0.000537
1780	0.000539
1790	0.000542
1800	0.000544
1810	0.000546
1820	0.000547
1830	0.000548
1840	0.000548
1850	0.000548
1860	0.000548
1870	0.000547
1880	0.000546
1890	0.000544
1900	0.000542
1910	0.000540
1920	0.000537
1930	0.000533
1940	0.000529
1950	0.000525
1960	0.000520
1970	0.000514
1980	0.000508
1990	0.000502
2000	0.000495
2010	0.000488
2020	0.000480
2030	0.000471
2040	0.000462
2050	0.000452
2060	0.000442
2070	0.000431
2080	0.000420
2090	0.000408
2100	0.000396
2110	0.000383
2120	0.000369
2130	0.000355
2140	0.000340
2150	0.000325
2160	0.000308
2170	0.000292
2180	0.000274
2190	0.000256
2200	0.000238
2210	0.000219
2220	0.000199
2230	0.000178
2240	0.000157
2250	0.000134
2260	0.000108
2270	0.000079
2280	0.000047
2290	0.000013
2300	-0.000025
2310	-0.000066
2320	-0.000110
2330	-0.000156
2340	-0.000206
2350	-0.000257
2360	-0.000308
2364	-0.000329
2370	-0.000329
2380	-0.000329
2390	-0.000329
2400	-0.000329
2410	-0.000329
2420	-0.000329
2430	-0.000329

2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000549
Valore Massimo	0.000548



Spostamento Fase di Stoccaggio

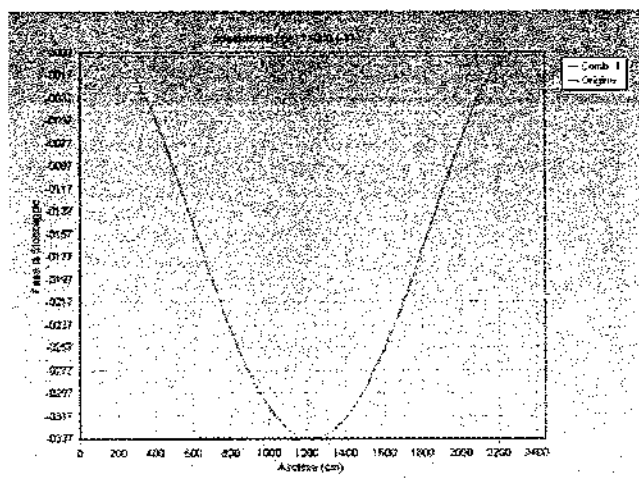
Ascissa	Comb. 1
0	0.117916
10	0.106020
20	0.094125
30	0.082229
40	0.070334
50	0.058440
60	0.046546
70	0.034653
76	0.027518
80	0.022790
90	0.011218
100	0.000000
110	-0.010864
120	-0.021380
130	-0.031554
140	-0.041393
150	-0.050905
160	-0.060095
170	-0.068969
180	-0.077535
190	-0.085799
200	-0.093767
210	-0.101446
220	-0.108841
230	-0.115959
240	-0.122805
250	-0.129387
260	-0.135709
270	-0.141779
280	-0.147601
290	-0.153184
300	-0.158533
310	-0.163655
320	-0.168554
330	-0.173236
340	-0.177707
350	-0.181972
360	-0.186037
370	-0.189905
380	-0.193584
390	-0.197077
400	-0.200390
410	-0.203528
420	-0.206496
430	-0.209299
440	-0.211941

450	-0.214427
460	-0.216762
470	-0.218951
480	-0.220998
490	-0.222907
500	-0.224684
510	-0.226332
520	-0.227856
530	-0.229261
540	-0.230549
550	-0.231726
560	-0.232796
570	-0.233762
580	-0.234629
590	-0.235400
600	-0.236079
610	-0.236671
620	-0.237178
630	-0.237605
640	-0.237955
650	-0.238232
660	-0.238439
670	-0.238579
680	-0.238657
690	-0.238674
700	-0.238635
710	-0.238543
720	-0.238400
730	-0.238210
740	-0.237976
750	-0.237701
760	-0.237387
770	-0.237038
780	-0.236656
790	-0.236243
800	-0.235804
810	-0.235339
820	-0.234852
830	-0.234346
840	-0.233821
850	-0.233282
860	-0.232729
870	-0.232166
880	-0.231594
890	-0.231016
900	-0.230433
910	-0.229848
920	-0.229262
930	-0.228678
940	-0.228096
950	-0.227520
960	-0.226949
970	-0.226387
980	-0.225835
990	-0.225293
1000	-0.224764
1010	-0.224249
1020	-0.223749
1030	-0.223266
1040	-0.222800
1050	-0.222353
1060	-0.221926
1070	-0.221519
1080	-0.221134
1090	-0.220772
1100	-0.220433
1110	-0.220119
1120	-0.219829
1130	-0.219565
1140	-0.219326
1150	-0.219115
1160	-0.218930
1170	-0.218773
1180	-0.218644
1190	-0.218543
1200	-0.218470
1210	-0.218425
1220	-0.218409
1230	-0.218421
1240	-0.218462

1250	-0.218532
1260	-0.218629
1270	-0.218755
1280	-0.218908
1290	-0.219089
1300	-0.219297
1310	-0.219532
1320	-0.219792
1330	-0.220079
1340	-0.220390
1350	-0.220725
1360	-0.221083
1370	-0.221465
1380	-0.221868
1390	-0.222291
1400	-0.222735
1410	-0.223197
1420	-0.223677
1430	-0.224173
1440	-0.224684
1450	-0.225210
1460	-0.225748
1470	-0.226296
1480	-0.226855
1490	-0.227421
1500	-0.227994
1510	-0.228572
1520	-0.229153
1530	-0.229735
1540	-0.230317
1550	-0.230896
1560	-0.231471
1570	-0.232039
1580	-0.232598
1590	-0.233147
1600	-0.233683
1610	-0.234204
1620	-0.234707
1630	-0.235190
1640	-0.235651
1650	-0.236087
1660	-0.236496
1670	-0.236874
1680	-0.237220
1690	-0.237530
1700	-0.237801
1710	-0.238032
1720	-0.238218
1730	-0.238357
1740	-0.238446
1750	-0.238481
1760	-0.238460
1770	-0.238379
1780	-0.238235
1790	-0.238025
1800	-0.237745
1810	-0.237391
1820	-0.236960
1830	-0.236449
1840	-0.235854
1850	-0.235171
1860	-0.234396
1870	-0.233526
1880	-0.232556
1890	-0.231483
1900	-0.230302
1910	-0.229010
1920	-0.227602
1930	-0.226074
1940	-0.224422
1950	-0.222642
1960	-0.220729
1970	-0.218678
1980	-0.216486
1990	-0.214147
2000	-0.211657
2010	-0.209011
2020	-0.206205
2030	-0.203234
2040	-0.200092

2050	-0.196775
2060	-0.193278
2070	-0.189596
2080	-0.185724
2090	-0.181656
2100	-0.177387
2110	-0.172913
2120	-0.168227
2130	-0.163324
2140	-0.158199
2150	-0.152846
2160	-0.147259
2170	-0.141434
2180	-0.135364
2190	-0.129043
2200	-0.122465
2210	-0.115625
2220	-0.108517
2230	-0.101135
2240	-0.093472
2250	-0.085522
2260	-0.077280
2270	-0.068739
2280	-0.059892
2290	-0.050733
2300	-0.041256
2310	-0.031451
2320	-0.021311
2330	-0.010830
2340	0.000000
2350	0.011183
2360	0.022721
2364	0.027436
2370	0.034550
2380	0.046408
2390	0.058267
2400	0.070127
2410	0.081988
2420	0.093849
2430	0.105710
2440	0.117571
Valore Minimo	-0.238674
Valore Massimo	0.117916

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$
 Minimo: 1/10223
 Massimo: 1/20693



Rotazioni Fase di Stoccaggio

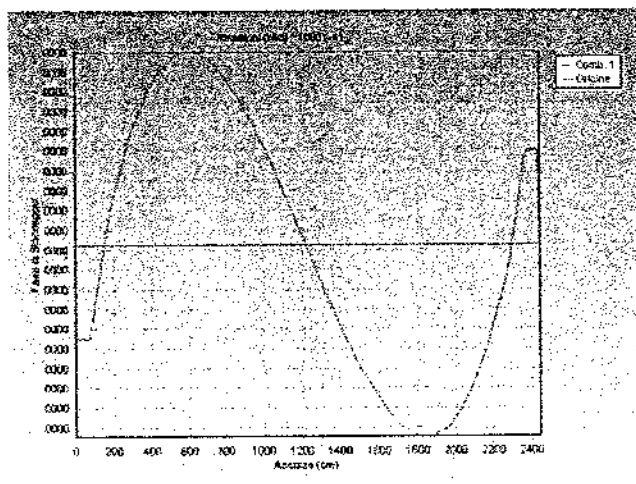
Ascissa	Comb. 1
0	0.001190

10	0.001190
20	0.001190
30	0.001190
40	0.001189
50	0.001189
60	0.001189
70	0.001189
76	0.001189
80	0.001175
90	0.001140
100	0.001104
110	0.001069
120	0.001034
130	0.001001
140	0.000967
150	0.000935
160	0.000903
170	0.000872
180	0.000841
190	0.000811
200	0.000782
210	0.000754
220	0.000726
230	0.000698
240	0.000671
250	0.000645
260	0.000619
270	0.000594
280	0.000570
290	0.000547
300	0.000523
310	0.000501
320	0.000479
330	0.000458
340	0.000437
350	0.000416
360	0.000397
370	0.000377
380	0.000359
390	0.000340
400	0.000322
410	0.000305
420	0.000288
430	0.000272
440	0.000256
450	0.000241
460	0.000226
470	0.000212
480	0.000198
490	0.000184
500	0.000171
510	0.000159
520	0.000146
530	0.000135
540	0.000123
550	0.000112
560	0.000102
570	0.000092
580	0.000082
590	0.000072
600	0.000063
610	0.000055
620	0.000047
630	0.000039
640	0.000031
650	0.000024
660	0.000017
670	0.000011
680	0.000005
690	-0.000001
700	-0.000007
710	-0.000012
720	-0.000017
730	-0.000021
740	-0.000026
750	-0.000029
760	-0.000033
770	-0.000037
780	-0.000040
790	-0.000043

800	-0.000045
810	-0.000048
820	-0.000050
830	-0.000052
840	-0.000053
850	-0.000055
860	-0.000056
870	-0.000057
880	-0.000058
890	-0.000058
900	-0.000058
910	-0.000059
920	-0.000059
930	-0.000058
940	-0.000058
950	-0.000057
960	-0.000057
970	-0.000056
980	-0.000055
990	-0.000054
1000	-0.000052
1010	-0.000051
1020	-0.000049
1030	-0.000047
1040	-0.000046
1050	-0.000044
1060	-0.000042
1070	-0.000040
1080	-0.000037
1090	-0.000035
1100	-0.000033
1110	-0.000030
1120	-0.000028
1130	-0.000025
1140	-0.000022
1150	-0.000020
1160	-0.000017
1170	-0.000014
1180	-0.000012
1190	-0.000009
1200	-0.000006
1210	-0.000003
1220	0.000000
1230	0.000003
1240	0.000006
1250	0.000008
1260	0.000011
1270	0.000014
1280	0.000017
1290	0.000019
1300	0.000022
1310	0.000025
1320	0.000027
1330	0.000030
1340	0.000032
1350	0.000035
1360	0.000037
1370	0.000039
1380	0.000041
1390	0.000043
1400	0.000045
1410	0.000047
1420	0.000049
1430	0.000050
1440	0.000052
1450	0.000053
1460	0.000054
1470	0.000055
1480	0.000056
1490	0.000057
1500	0.000058
1510	0.000058
1520	0.000058
1530	0.000058
1540	0.000058
1550	0.000058
1560	0.000057
1570	0.000056
1580	0.000055
1590	0.000054

1600	0.000053
1610	0.000051
1620	0.000049
1630	0.000047
1640	0.000045
1650	0.000042
1660	0.000039
1670	0.000036
1680	0.000033
1690	0.000029
1700	0.000025
1710	0.000021
1720	0.000016
1730	0.000011
1740	0.000006
1750	0.000001
1760	-0.000005
1770	-0.000011
1780	-0.000018
1790	-0.000024
1800	-0.000032
1810	-0.000039
1820	-0.000047
1830	-0.000055
1840	-0.000064
1850	-0.000073
1860	-0.000082
1870	-0.000092
1880	-0.000102
1890	-0.000113
1900	-0.000124
1910	-0.000135
1920	-0.000147
1930	-0.000159
1940	-0.000172
1950	-0.000185
1960	-0.000198
1970	-0.000212
1980	-0.000226
1990	-0.000241
2000	-0.000257
2010	-0.000273
2020	-0.000289
2030	-0.000306
2040	-0.000323
2050	-0.000341
2060	-0.000359
2070	-0.000378
2080	-0.000397
2090	-0.000417
2100	-0.000437
2110	-0.000458
2120	-0.000479
2130	-0.000501
2140	-0.000524
2150	-0.000547
2160	-0.000571
2170	-0.000595
2180	-0.000619
2190	-0.000645
2200	-0.000671
2210	-0.000697
2220	-0.000724
2230	-0.000752
2240	-0.000781
2250	-0.000809
2260	-0.000839
2270	-0.000869
2280	-0.000900
2290	-0.000932
2300	-0.000964
2310	-0.000997
2320	-0.001031
2330	-0.001065
2340	-0.001101
2350	-0.001136
2360	-0.001171
2364	-0.001186
2370	-0.001186
2380	-0.001186

2390	-0.001186
2400	-0.001186
2410	-0.001186
2420	-0.001186
2430	-0.001186
2440	-0.001186
Valore Minimo	-0.001186
Valore Massimo	0.001190



Spostamento Fase di Trasporto

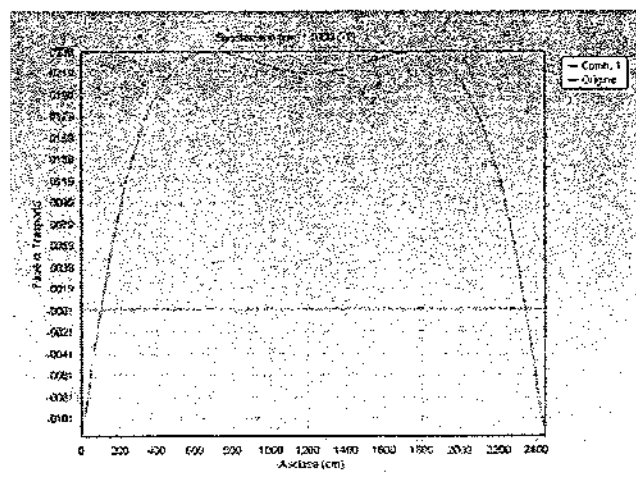
Ascissa	Comb. 1
0	0.117916
10	0.106020
20	0.094125
30	0.082229
40	0.070334
50	0.058440
60	0.046546
70	0.034653
76	0.027518
80	0.022790
90	0.011218
100	0.000000
110	-0.010864
120	-0.021380
130	-0.031554
140	-0.041393
150	-0.050905
160	-0.060095
170	-0.068969
180	-0.077535
190	-0.085799
200	-0.093767
210	-0.101446
220	-0.108841
230	-0.115959
240	-0.122805
250	-0.129387
260	-0.135709
270	-0.141779
280	-0.147601
290	-0.153184
300	-0.158533
310	-0.163655
320	-0.168554
330	-0.173236
340	-0.177707
350	-0.181972
360	-0.186037
370	-0.189905

380	-0.193584
390	-0.197077
400	-0.200390
410	-0.203528
420	-0.206496
430	-0.209299
440	-0.211941
450	-0.214427
460	-0.216762
470	-0.218951
480	-0.220998
490	-0.222907
500	-0.224684
510	-0.226332
520	-0.227856
530	-0.229261
540	-0.230549
550	-0.231726
560	-0.232796
570	-0.233762
580	-0.234629
590	-0.235400
600	-0.236079
610	-0.236671
620	-0.237178
630	-0.237605
640	-0.237955
650	-0.238232
660	-0.238439
670	-0.238579
680	-0.238657
690	-0.238674
700	-0.238635
710	-0.238543
720	-0.238400
730	-0.238210
740	-0.237976
750	-0.237701
760	-0.237387
770	-0.237038
780	-0.236656
790	-0.236243
800	-0.235804
810	-0.235339
820	-0.234852
830	-0.234346
840	-0.233821
850	-0.233282
860	-0.232729
870	-0.232166
880	-0.231594
890	-0.231016
900	-0.230433
910	-0.229848
920	-0.229262
930	-0.228678
940	-0.228096
950	-0.227520
960	-0.226949
970	-0.226387
980	-0.225835
990	-0.225293
1000	-0.224764
1010	-0.224249
1020	-0.223749
1030	-0.223266
1040	-0.222800
1050	-0.222353
1060	-0.221926
1070	-0.221519
1080	-0.221134
1090	-0.220772
1100	-0.220433
1110	-0.220119
1120	-0.219829
1130	-0.219565
1140	-0.219326
1150	-0.219115
1160	-0.218930
1170	-0.218773

1180	-0.218644
1190	-0.218543
1200	-0.218470
1210	-0.218425
1220	-0.218409
1230	-0.218421
1240	-0.218462
1250	-0.218532
1260	-0.218629
1270	-0.218755
1280	-0.218908
1290	-0.219089
1300	-0.219297
1310	-0.219532
1320	-0.219792
1330	-0.220079
1340	-0.220390
1350	-0.220725
1360	-0.221083
1370	-0.221465
1380	-0.221868
1390	-0.222291
1400	-0.222735
1410	-0.223197
1420	-0.223677
1430	-0.224173
1440	-0.224684
1450	-0.225210
1460	-0.225748
1470	-0.226296
1480	-0.226855
1490	-0.227421
1500	-0.227994
1510	-0.228572
1520	-0.229153
1530	-0.229735
1540	-0.230317
1550	-0.230896
1560	-0.231471
1570	-0.232039
1580	-0.232598
1590	-0.233147
1600	-0.233683
1610	-0.234204
1620	-0.234707
1630	-0.235190
1640	-0.235651
1650	-0.236087
1660	-0.236496
1670	-0.236874
1680	-0.237220
1690	-0.237530
1700	-0.237801
1710	-0.238032
1720	-0.238218
1730	-0.238357
1740	-0.238446
1750	-0.238481
1760	-0.238460
1770	-0.238379
1780	-0.238235
1790	-0.238025
1800	-0.237745
1810	-0.237391
1820	-0.236960
1830	-0.236449
1840	-0.235854
1850	-0.235171
1860	-0.234396
1870	-0.233526
1880	-0.232556
1890	-0.231483
1900	-0.230302
1910	-0.229010
1920	-0.227602
1930	-0.226074
1940	-0.224422
1950	-0.222642
1960	-0.220729
1970	-0.218678

1980	-0.216486
1990	-0.214147
2000	-0.211657
2010	-0.209011
2020	-0.206205
2030	-0.203234
2040	-0.200092
2050	-0.196775
2060	-0.193278
2070	-0.189596
2080	-0.185724
2090	-0.181656
2100	-0.177387
2110	-0.172913
2120	-0.168227
2130	-0.163324
2140	-0.158199
2150	-0.152846
2160	-0.147259
2170	-0.141434
2180	-0.135364
2190	-0.129043
2200	-0.122465
2210	-0.115625
2220	-0.108517
2230	-0.101135
2240	-0.093472
2250	-0.085522
2260	-0.077280
2270	-0.068739
2280	-0.059892
2290	-0.050733
2300	-0.041256
2310	-0.031451
2320	-0.021311
2330	-0.010830
2340	0.000000
2350	0.011183
2360	0.022721
2364	0.027436
2370	0.034550
2380	0.046408
2390	0.058267
2400	0.070127
2410	0.081988
2420	0.093849
2430	0.105710
2440	0.117571
Valore Minimo	-0.238674
Valore Massimo	0.117916

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$
 Minimo: 1/10223
 Massimo: 1/20693



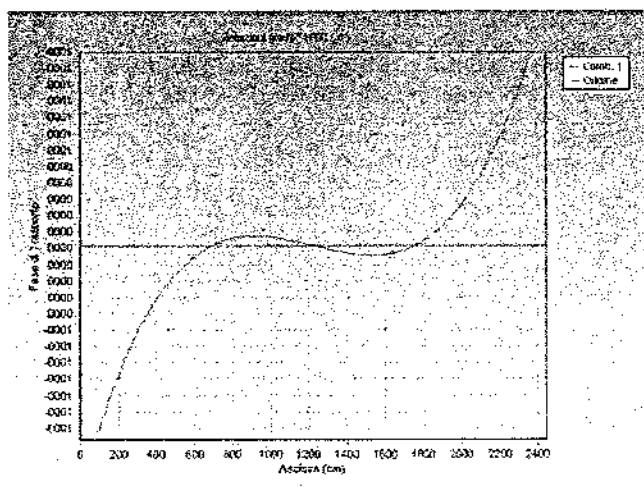
Rotazioni Fase di Trasporto

Ascissa	Comb. 1
0	0.001190
10	0.001190
20	0.001190
30	0.001190
40	0.001189
50	0.001189
60	0.001189
70	0.001189
76	0.001189
80	0.001175
90	0.001140
100	0.001104
110	0.001069
120	0.001034
130	0.001001
140	0.000967
150	0.000935
160	0.000903
170	0.000872
180	0.000841
190	0.000811
200	0.000782
210	0.000754
220	0.000726
230	0.000698
240	0.000671
250	0.000645
260	0.000619
270	0.000594
280	0.000570
290	0.000547
300	0.000523
310	0.000501
320	0.000479
330	0.000458
340	0.000437
350	0.000416
360	0.000397
370	0.000377
380	0.000359
390	0.000340
400	0.000322
410	0.000305
420	0.000288
430	0.000272
440	0.000256
450	0.000241
460	0.000226
470	0.000212
480	0.000198
490	0.000184
500	0.000171
510	0.000159
520	0.000146
530	0.000135
540	0.000123
550	0.000112
560	0.000102
570	0.000092
580	0.000082
590	0.000072
600	0.000063
610	0.000055
620	0.000047
630	0.000039
640	0.000031
650	0.000024
660	0.000017
670	0.000011
680	0.000005
690	-0.000001
700	-0.000007
710	-0.000012
720	-0.000017

730	-0.000021
740	-0.000026
750	-0.000029
760	-0.000033
770	-0.000037
780	-0.000040
790	-0.000043
800	-0.000045
810	-0.000048
820	-0.000050
830	-0.000052
840	-0.000053
850	-0.000055
860	-0.000056
870	-0.000057
880	-0.000058
890	-0.000058
900	-0.000058
910	-0.000059
920	-0.000059
930	-0.000058
940	-0.000058
950	-0.000057
960	-0.000057
970	-0.000056
980	-0.000055
990	-0.000054
1000	-0.000052
1010	-0.000051
1020	-0.000049
1030	-0.000047
1040	-0.000046
1050	-0.000044
1060	-0.000042
1070	-0.000040
1080	-0.000037
1090	-0.000035
1100	-0.000033
1110	-0.000030
1120	-0.000028
1130	-0.000025
1140	-0.000022
1150	-0.000020
1160	-0.000017
1170	-0.000014
1180	-0.000012
1190	-0.000009
1200	-0.000006
1210	-0.000003
1220	0.000000
1230	0.000003
1240	0.000006
1250	0.000008
1260	0.000011
1270	0.000014
1280	0.000017
1290	0.000019
1300	0.000022
1310	0.000025
1320	0.000027
1330	0.000030
1340	0.000032
1350	0.000035
1360	0.000037
1370	0.000039
1380	0.000041
1390	0.000043
1400	0.000045
1410	0.000047
1420	0.000049
1430	0.000050
1440	0.000052
1450	0.000053
1460	0.000054
1470	0.000055
1480	0.000056
1490	0.000057
1500	0.000058
1510	0.000058
1520	0.000058

1530	0.000058
1540	0.000058
1550	0.000058
1560	0.000057
1570	0.000056
1580	0.000055
1590	0.000054
1600	0.000053
1610	0.000051
1620	0.000049
1630	0.000047
1640	0.000045
1650	0.000042
1660	0.000039
1670	0.000036
1680	0.000033
1690	0.000029
1700	0.000025
1710	0.000021
1720	0.000016
1730	0.000011
1740	0.000006
1750	0.000001
1760	-0.000005
1770	-0.000011
1780	-0.000018
1790	-0.000024
1800	-0.000032
1810	-0.000039
1820	-0.000047
1830	-0.000055
1840	-0.000064
1850	-0.000073
1860	-0.000082
1870	-0.000092
1880	-0.000102
1890	-0.000113
1900	-0.000124
1910	-0.000135
1920	-0.000147
1930	-0.000159
1940	-0.000172
1950	-0.000185
1960	-0.000198
1970	-0.000212
1980	-0.000226
1990	-0.000241
2000	-0.000257
2010	-0.000273
2020	-0.000289
2030	-0.000306
2040	-0.000323
2050	-0.000341
2060	-0.000359
2070	-0.000378
2080	-0.000397
2090	-0.000417
2100	-0.000437
2110	-0.000458
2120	-0.000479
2130	-0.000501
2140	-0.000524
2150	-0.000547
2160	-0.000571
2170	-0.000595
2180	-0.000619
2190	-0.000645
2200	-0.000671
2210	-0.000697
2220	-0.000724
2230	-0.000752
2240	-0.000781
2250	-0.000809
2260	-0.000839
2270	-0.000869
2280	-0.000900
2290	-0.000932
2300	-0.000964
2310	-0.000997
2320	-0.001031

2330	-0.001065
2340	-0.001101
2350	-0.001136
2360	-0.001171
2364	-0.001186
2370	-0.001186
2380	-0.001186
2390	-0.001186
2400	-0.001186
2410	-0.001186
2420	-0.001186
2430	-0.001186
2440	-0.001186
Valore Minimo	-0.001186
Valore Massimo	0.001190



Spostamento Fase di Sollevamento e Montaggio

Ascissa	Comh. 1
0	0.022647
10	0.020279
20	0.017910
30	0.015541
40	0.013173
50	0.010805
60	0.008438
70	0.006073
76	0.004654
80	0.003737
90	0.001691
100	0.000000
110	-0.001339
120	-0.002338
130	-0.003014
140	-0.003382
150	-0.003458
160	-0.003258
170	-0.002796
180	-0.002089
190	-0.001152
200	0.000000
210	0.001353
220	0.002899
230	0.004633
240	0.006547
250	0.008637
260	0.010896
270	0.013318
280	0.015896
290	0.018626
300	0.021499
310	0.024511

320	0.027657
330	0.030930
340	0.034325
350	0.037838
360	0.041462
370	0.045192
380	0.049024
390	0.052952
400	0.056970
410	0.061075
420	0.065261
430	0.069523
440	0.073857
450	0.078257
460	0.082720
470	0.087239
480	0.091812
490	0.096433
500	0.101097
510	0.105801
520	0.110540
530	0.115310
540	0.120107
550	0.124926
560	0.129763
570	0.134615
580	0.139478
590	0.144346
600	0.149218
610	0.154088
620	0.158954
630	0.163811
640	0.168655
650	0.173485
660	0.178295
670	0.183082
680	0.187844
690	0.192576
700	0.197277
710	0.201941
720	0.206567
730	0.211150
740	0.215689
750	0.220181
760	0.224622
770	0.229009
780	0.233340
790	0.237612
800	0.241823
810	0.245970
820	0.250050
830	0.254061
840	0.258001
850	0.261867
860	0.265657
870	0.269369
880	0.273000
890	0.276549
900	0.280014
910	0.283392
920	0.286682
930	0.289881
940	0.292989
950	0.296003
960	0.298921
970	0.301742
980	0.304465
990	0.307088
1000	0.309610
1010	0.312029
1020	0.314344
1030	0.316553
1040	0.318656
1050	0.320651
1060	0.322538
1070	0.324315
1080	0.325981
1090	0.327536
1100	0.328979
1110	0.330308

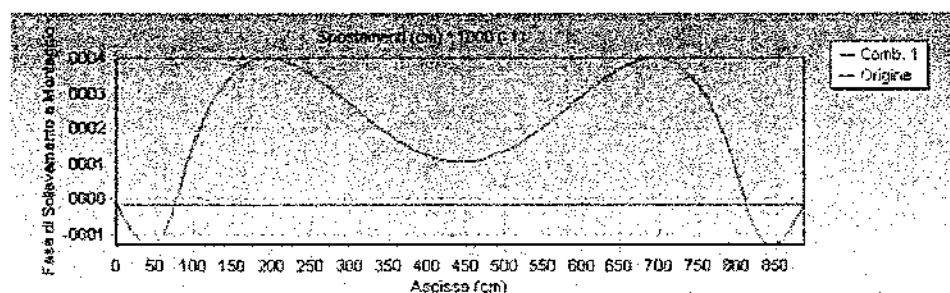
1120	0.331524
1130	0.332626
1140	0.333612
1150	0.334483
1160	0.335239
1170	0.335878
1180	0.336400
1190	0.336805
1200	0.337094
1210	0.337265
1220	0.337318
1230	0.337255
1240	0.337074
1250	0.336776
1260	0.336360
1270	0.335828
1280	0.335179
1290	0.334414
1300	0.333533
1310	0.332537
1320	0.331426
1330	0.330200
1340	0.328861
1350	0.327409
1360	0.325845
1370	0.324169
1380	0.322383
1390	0.320487
1400	0.318483
1410	0.316371
1420	0.314153
1430	0.311829
1440	0.309402
1450	0.306872
1460	0.304241
1470	0.301510
1480	0.298680
1490	0.295754
1500	0.292732
1510	0.289617
1520	0.286410
1530	0.283114
1540	0.279729
1550	0.276257
1560	0.272702
1570	0.269064
1580	0.265346
1590	0.261550
1600	0.257678
1610	0.253733
1620	0.249717
1630	0.245631
1640	0.241480
1650	0.237265
1660	0.232988
1670	0.228653
1680	0.224262
1690	0.219818
1700	0.215323
1710	0.210781
1720	0.206195
1730	0.201567
1740	0.196900
1750	0.192199
1760	0.187465
1770	0.182702
1780	0.177914
1790	0.173104
1800	0.168274
1810	0.163430
1820	0.158573
1830	0.153709
1840	0.148840
1850	0.143970
1860	0.139104
1870	0.134244
1880	0.129395
1890	0.124561
1900	0.119746
1910	0.114953

1920	0.110188
1930	0.105454
1940	0.100755
1950	0.096097
1960	0.091482
1970	0.086916
1980	0.082404
1990	0.077949
2000	0.073557
2010	0.069232
2020	0.064979
2030	0.060802
2040	0.056708
2050	0.052699
2060	0.048783
2070	0.044963
2080	0.041244
2090	0.037633
2100	0.034133
2110	0.030752
2120	0.027493
2130	0.024362
2140	0.021365
2150	0.018507
2160	0.015794
2170	0.013232
2180	0.010826
2190	0.008582
2200	0.006506
2210	0.004604
2220	0.002881
2230	0.001345
2240	0.000000
2250	-0.001145
2260	-0.002077
2270	-0.002781
2280	-0.003241
2290	-0.003443
2300	-0.003369
2310	-0.003005
2320	-0.002332
2330	-0.001336
2340	0.000000
2350	0.001688
2360	0.003730
2364	0.004647
2370	0.006064
2380	0.008426
2390	0.010790
2400	0.013155
2410	0.015520
2420	0.017886
2430	0.020251
2440	0.022617
Valore Minimo	-0.003458
Valore Massimo	0.337318

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$

Minimo: 1/705560

Massimo: 1/7234

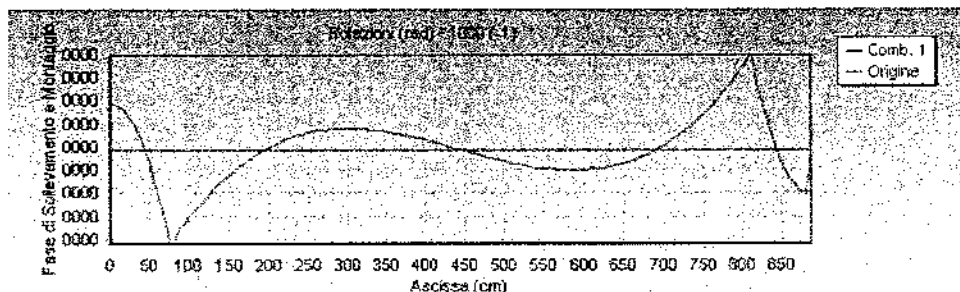


Ascissa	Comb. 1
0	0.000237
10	0.000237
20	0.000237
30	0.000237
40	0.000237
50	0.000237
60	0.000237
70	0.000237
76	0.000236
80	0.000222
90	0.000187
100	0.000151
110	0.000117
120	0.000084
130	0.000052
140	0.000022
150	-0.000006
160	-0.000033
170	-0.000059
180	-0.000082
190	-0.000105
200	-0.000125
210	-0.000145
220	-0.000164
230	-0.000183
240	-0.000200
250	-0.000218
260	-0.000234
270	-0.000250
280	-0.000266
290	-0.000280
300	-0.000294
310	-0.000308
320	-0.000321
330	-0.000334
340	-0.000345
350	-0.000357
360	-0.000368
370	-0.000378
380	-0.000388
390	-0.000397
400	-0.000406
410	-0.000415
420	-0.000422
430	-0.000430
440	-0.000437
450	-0.000443
460	-0.000449
470	-0.000455
480	-0.000460
490	-0.000464
500	-0.000469
510	-0.000472
520	-0.000476
530	-0.000478
540	-0.000481
550	-0.000483
560	-0.000485
570	-0.000486
580	-0.000487
590	-0.000487
600	-0.000487
610	-0.000487
620	-0.000486
630	-0.000485
640	-0.000484
650	-0.000482
660	-0.000480
670	-0.000478
680	-0.000475
690	-0.000472
700	-0.000468
710	-0.000465
720	-0.000461
730	-0.000456
740	-0.000452
750	-0.000447

760	-0.000441
770	-0.000436
780	-0.000430
790	-0.000424
800	-0.000418
810	-0.000411
820	-0.000405
830	-0.000398
840	-0.000390
850	-0.000383
860	-0.000375
870	-0.000367
880	-0.000359
890	-0.000351
900	-0.000342
910	-0.000333
920	-0.000324
930	-0.000315
940	-0.000306
950	-0.000297
960	-0.000287
970	-0.000277
980	-0.000267
990	-0.000257
1000	-0.000247
1010	-0.000237
1020	-0.000226
1030	-0.000216
1040	-0.000205
1050	-0.000194
1060	-0.000183
1070	-0.000172
1080	-0.000161
1090	-0.000150
1100	-0.000139
1110	-0.000127
1120	-0.000116
1130	-0.000104
1140	-0.000093
1150	-0.000081
1160	-0.000070
1170	-0.000058
1180	-0.000046
1190	-0.000035
1200	-0.000023
1210	-0.000011
1220	0.000000
1230	0.000012
1240	0.000024
1250	0.000036
1260	0.000047
1270	0.000059
1280	0.000071
1290	0.000082
1300	0.000094
1310	0.000105
1320	0.000117
1330	0.000128
1340	0.000140
1350	0.000151
1360	0.000162
1370	0.000173
1380	0.000184
1390	0.000195
1400	0.000206
1410	0.000217
1420	0.000227
1430	0.000238
1440	0.000248
1450	0.000258
1460	0.000268
1470	0.000278
1480	0.000288
1490	0.000297
1500	0.000307
1510	0.000316
1520	0.000325
1530	0.000334
1540	0.000343
1550	0.000351

1560	0.000360
1570	0.000368
1580	0.000376
1590	0.000383
1600	0.000391
1610	0.000398
1620	0.000405
1630	0.000412
1640	0.000418
1650	0.000425
1660	0.000431
1670	0.000436
1680	0.000442
1690	0.000447
1700	0.000452
1710	0.000456
1720	0.000461
1730	0.000465
1740	0.000468
1750	0.000472
1760	0.000475
1770	0.000478
1780	0.000480
1790	0.000482
1800	0.000484
1810	0.000485
1820	0.000486
1830	0.000487
1840	0.000487
1850	0.000487
1860	0.000486
1870	0.000485
1880	0.000484
1890	0.000483
1900	0.000480
1910	0.000478
1920	0.000475
1930	0.000472
1940	0.000468
1950	0.000464
1960	0.000459
1970	0.000454
1980	0.000448
1990	0.000442
2000	0.000436
2010	0.000429
2020	0.000422
2030	0.000414
2040	0.000405
2050	0.000396
2060	0.000387
2070	0.000377
2080	0.000367
2090	0.000356
2100	0.000344
2110	0.000332
2120	0.000320
2130	0.000306
2140	0.000293
2150	0.000279
2160	0.000264
2170	0.000249
2180	0.000233
2190	0.000216
2200	0.000199
2210	0.000181
2220	0.000163
2230	0.000144
2240	0.000125
2250	0.000104
2260	0.000082
2270	0.000058
2280	0.000033
2290	0.000007
2300	-0.000022
2310	-0.000052
2320	-0.000083
2330	-0.000116
2340	-0.000151
2350	-0.000187

2360	-0.000222
2364	-0.000236
2370	-0.000236
2380	-0.000236
2390	-0.000236
2400	-0.000237
2410	-0.000237
2420	-0.000237
2430	-0.000237
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000487
Valore Massimo	0.000487



Spostamento Fase di Esercizio Azioni Rare

Ascissa	Comb. 1
0	0.000000
10	-0.000020
20	0.000000
30	0.000091
40	0.000250
50	0.000466
60	0.000730
70	0.001211
76	0.001686
80	0.002077
90	0.003310
100	0.004901
110	0.006840
120	0.009117
130	0.011721
140	0.014644
150	0.017876
160	0.021408
170	0.025229
180	0.029331
190	0.033705
200	0.038342
210	0.043232
220	0.048366
230	0.053736
240	0.059334
250	0.065149
260	0.071174
270	0.077401
280	0.083820
290	0.090422
300	0.097199
310	0.104142
320	0.111244
330	0.118496
340	0.125891
350	0.133422
360	0.141080
370	0.148858
380	0.156749
390	0.164746

400	0.172840
410	0.181026
420	0.189295
430	0.197642
440	0.206058
450	0.214537
460	0.223073
470	0.231659
480	0.240288
490	0.248954
500	0.257651
510	0.266371
520	0.275110
530	0.283861
540	0.292617
550	0.301374
560	0.310124
570	0.318863
580	0.327585
590	0.336284
600	0.344955
610	0.353591
620	0.362189
630	0.370743
640	0.379247
650	0.387697
660	0.396087
670	0.404413
680	0.412670
690	0.420853
700	0.428958
710	0.436980
720	0.444915
730	0.452758
740	0.460505
750	0.468153
760	0.475696
770	0.483131
780	0.490453
790	0.497661
800	0.504748
810	0.511712
820	0.518550
830	0.525257
840	0.531831
850	0.538268
860	0.544565
870	0.550719
880	0.556727
890	0.562583
900	0.568292
910	0.573843
920	0.579238
930	0.584472
940	0.589544
950	0.594451
960	0.599191
970	0.603762
980	0.608161
990	0.612387
1000	0.616437
1010	0.620309
1020	0.624002
1030	0.627515
1040	0.630845
1050	0.633990
1060	0.636951
1070	0.639724
1080	0.642310
1090	0.644706
1100	0.646912
1110	0.648926
1120	0.650749
1130	0.652378
1140	0.653813
1150	0.655054
1160	0.656100
1170	0.656951
1180	0.657606
1190	0.658064

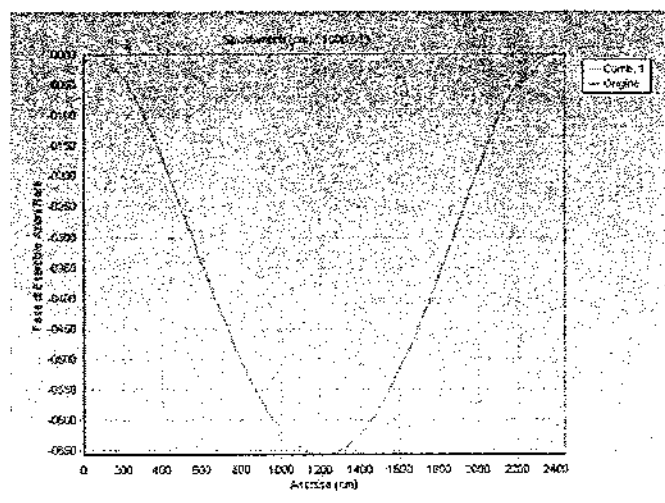
1200	0.658327
1210	0.658392
1220	0.658262
1230	0.657935
1240	0.657412
1250	0.656693
1260	0.655778
1270	0.654668
1280	0.653363
1290	0.651864
1300	0.650171
1310	0.648286
1320	0.646209
1330	0.643940
1340	0.641482
1350	0.638836
1360	0.636001
1370	0.632981
1380	0.629775
1390	0.626386
1400	0.622816
1410	0.619065
1420	0.615135
1430	0.611029
1440	0.606748
1450	0.602295
1460	0.597671
1470	0.592878
1480	0.587919
1490	0.582796
1500	0.577512
1510	0.572069
1520	0.566470
1530	0.560717
1540	0.554813
1550	0.548762
1560	0.542565
1570	0.536227
1580	0.529750
1590	0.523137
1600	0.516392
1610	0.509519
1620	0.502520
1630	0.495400
1640	0.488161
1650	0.480808
1660	0.473345
1670	0.465776
1680	0.458104
1690	0.450334
1700	0.442469
1710	0.434515
1720	0.426475
1730	0.418354
1740	0.410157
1750	0.401888
1760	0.393553
1770	0.385154
1780	0.376699
1790	0.368191
1800	0.359636
1810	0.351039
1820	0.342405
1830	0.333739
1840	0.325048
1850	0.316335
1860	0.307608
1870	0.298872
1880	0.290133
1890	0.281395
1900	0.272667
1910	0.263952
1920	0.255259
1930	0.246592
1940	0.237958
1950	0.229364
1960	0.220816
1970	0.212320
1980	0.203884
1990	0.195514

2000	0.187216
2010	0.178999
2020	0.170868
2030	0.162831
2040	0.154896
2050	0.147069
2060	0.139357
2070	0.131769
2080	0.124312
2090	0.116993
2100	0.109820
2110	0.102802
2120	0.095945
2130	0.089258
2140	0.082749
2150	0.076426
2160	0.070297
2170	0.064372
2180	0.058657
2190	0.053162
2200	0.047895
2210	0.042865
2220	0.038081
2230	0.033551
2240	0.029285
2250	0.025292
2260	0.021580
2270	0.018160
2280	0.015039
2290	0.012228
2300	0.009738
2310	0.007578
2320	0.005761
2330	0.004293
2340	0.003191
2350	0.002458
2360	0.001932
2364	0.001732
2370	0.001446
2380	0.001010
2390	0.000638
2400	0.000338
2410	0.000121
2420	0.000000
2430	-0.000026
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000026
Valore Massimo	0.658392

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$

Minimo: 1/92404598

Massimo: 1/3706

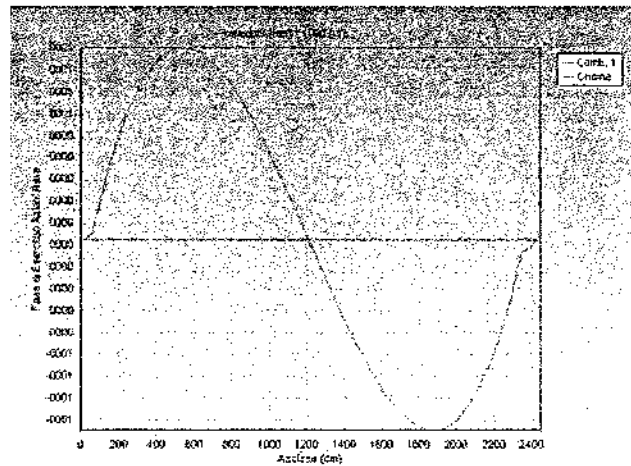


Ascissa	Comb. 1
0	0.000003
10	0.000001
20	-0.000005
30	-0.000013
40	-0.000019
50	-0.000024
60	-0.000028
70	-0.000068
76	-0.000090
80	-0.000105
90	-0.000141
100	-0.000177
110	-0.000211
120	-0.000244
130	-0.000277
140	-0.000308
150	-0.000338
160	-0.000368
170	-0.000396
180	-0.000424
190	-0.000451
200	-0.000476
210	-0.000501
220	-0.000525
230	-0.000549
240	-0.000571
250	-0.000592
260	-0.000613
270	-0.000632
280	-0.000651
290	-0.000669
300	-0.000686
310	-0.000702
320	-0.000718
330	-0.000733
340	-0.000746
350	-0.000760
360	-0.000772
370	-0.000784
380	-0.000794
390	-0.000805
400	-0.000814
410	-0.000823
420	-0.000831
430	-0.000838
440	-0.000845
450	-0.000851
460	-0.000856
470	-0.000861
480	-0.000865
490	-0.000868
500	-0.000871
510	-0.000873
520	-0.000875
530	-0.000875
540	-0.000876
550	-0.000875
560	-0.000875
570	-0.000873
580	-0.000871
590	-0.000869
600	-0.000865
610	-0.000862
620	-0.000858
630	-0.000853
640	-0.000848
650	-0.000842
660	-0.000836
670	-0.000829
680	-0.000822
690	-0.000814
700	-0.000806
710	-0.000798
720	-0.000789
730	-0.000780
740	-0.000770
750	-0.000760

760	-0.000749
770	-0.000738
780	-0.000727
790	-0.000715
800	-0.000703
810	-0.000690
820	-0.000677
830	-0.000664
840	-0.000651
850	-0.000637
860	-0.000623
870	-0.000608
880	-0.000593
890	-0.000578
900	-0.000563
910	-0.000547
920	-0.000531
930	-0.000515
940	-0.000499
950	-0.000482
960	-0.000466
970	-0.000449
980	-0.000431
990	-0.000414
1000	-0.000396
1010	-0.000378
1020	-0.000360
1030	-0.000342
1040	-0.000324
1050	-0.000305
1060	-0.000287
1070	-0.000268
1080	-0.000249
1090	-0.000230
1100	-0.000211
1110	-0.000192
1120	-0.000173
1130	-0.000153
1140	-0.000134
1150	-0.000114
1160	-0.000095
1170	-0.000075
1180	-0.000056
1190	-0.000036
1200	-0.000016
1210	0.000003
1220	0.000023
1230	0.000043
1240	0.000062
1250	0.000082
1260	0.000101
1270	0.000121
1280	0.000140
1290	0.000160
1300	0.000179
1310	0.000198
1320	0.000217
1330	0.000236
1340	0.000255
1350	0.000274
1360	0.000293
1370	0.000311
1380	0.000330
1390	0.000348
1400	0.000366
1410	0.000384
1420	0.000402
1430	0.000419
1440	0.000437
1450	0.000454
1460	0.000471
1470	0.000488
1480	0.000504
1490	0.000520
1500	0.000536
1510	0.000552
1520	0.000568
1530	0.000583
1540	0.000598
1550	0.000612

1560	0.000627
1570	0.000641
1580	0.000655
1590	0.000668
1600	0.000681
1610	0.000694
1620	0.000706
1630	0.000718
1640	0.000730
1650	0.000741
1660	0.000752
1670	0.000762
1680	0.000772
1690	0.000782
1700	0.000791
1710	0.000800
1720	0.000808
1730	0.000816
1740	0.000823
1750	0.000830
1760	0.000837
1770	0.000843
1780	0.000848
1790	0.000853
1800	0.000858
1810	0.000862
1820	0.000865
1830	0.000868
1840	0.000870
1850	0.000872
1860	0.000873
1870	0.000874
1880	0.000874
1890	0.000873
1900	0.000872
1910	0.000871
1920	0.000868
1930	0.000865
1940	0.000862
1950	0.000857
1960	0.000852
1970	0.000847
1980	0.000840
1990	0.000833
2000	0.000826
2010	0.000818
2020	0.000808
2030	0.000799
2040	0.000788
2050	0.000777
2060	0.000765
2070	0.000752
2080	0.000739
2090	0.000725
2100	0.000710
2110	0.000694
2120	0.000677
2130	0.000660
2140	0.000642
2150	0.000623
2160	0.000603
2170	0.000582
2180	0.000561
2190	0.000538
2200	0.000515
2210	0.000491
2220	0.000466
2230	0.000440
2240	0.000413
2250	0.000385
2260	0.000357
2270	0.000327
2280	0.000297
2290	0.000265
2300	0.000233
2310	0.000199
2320	0.000164
2330	0.000129
2340	0.000092
2350	0.000054

2360	0.000051
2364	0.000049
2370	0.000046
2380	0.000041
2390	0.000034
2400	0.000026
2410	0.000017
2420	0.000007
2430	-0.000001
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000876
Valore Massimo	0.000874



Spostamento Fase di Esercizio Azioni Frequenti

Ascissa	Comb. 1
0	0.000000
10	-0.000012
20	0.000000
30	0.000052
40	0.000141
50	0.000256
60	0.000388
70	0.000707
76	0.001070
80	0.001381
90	0.002397
100	0.003743
110	0.005411
120	0.007392
130	0.009676
140	0.012255
150	0.015121
160	0.018263
170	0.021674
180	0.025345
190	0.029268
200	0.033434
210	0.037834
220	0.042462
230	0.047307
240	0.052363
250	0.057622
260	0.063075
270	0.068714
280	0.074532
290	0.080520
300	0.086669
310	0.092974
320	0.099425
330	0.106017

340	0.112741
350	0.119591
360	0.126559
370	0.133639
380	0.140824
390	0.148107
400	0.155482
410	0.162941
420	0.170479
430	0.178088
440	0.185763
450	0.193497
460	0.201284
470	0.209118
480	0.216993
490	0.224902
500	0.232841
510	0.240803
520	0.248782
530	0.256773
540	0.264770
550	0.272768
560	0.280762
570	0.288746
580	0.296715
590	0.304663
600	0.312586
610	0.320479
620	0.328337
630	0.336155
640	0.343928
650	0.351652
660	0.359322
670	0.366933
680	0.374482
690	0.381963
700	0.389373
710	0.396707
720	0.403962
730	0.411133
740	0.418216
750	0.425208
760	0.432105
770	0.438903
780	0.445598
790	0.452188
800	0.458668
810	0.465035
820	0.471286
830	0.477418
840	0.483428
850	0.489312
860	0.495068
870	0.500693
880	0.506183
890	0.511538
900	0.516752
910	0.521825
920	0.526754
930	0.531536
940	0.536170
950	0.540652
960	0.544980
970	0.549154
980	0.553170
990	0.557027
1000	0.560723
1010	0.564256
1020	0.567624
1030	0.570827
1040	0.573863
1050	0.576729
1060	0.579426
1070	0.581951
1080	0.584304
1090	0.586483
1100	0.588487
1110	0.590316
1120	0.591969
1130	0.593444

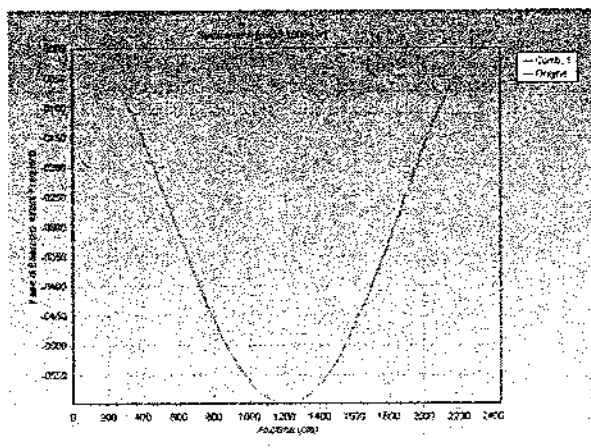
1140	0.594742
1150	0.595861
1160	0.596802
1170	0.597563
1180	0.598145
1190	0.598547
1200	0.598769
1210	0.598811
1220	0.598672
1230	0.598354
1240	0.597855
1250	0.597177
1260	0.596320
1270	0.595283
1280	0.594068
1290	0.592675
1300	0.591105
1310	0.589358
1320	0.587435
1330	0.585337
1340	0.583065
1350	0.580621
1360	0.578004
1370	0.575217
1380	0.572260
1390	0.569136
1400	0.565845
1410	0.562389
1420	0.558770
1430	0.554988
1440	0.551048
1450	0.546949
1460	0.542693
1470	0.538284
1480	0.533723
1490	0.529012
1500	0.524154
1510	0.519150
1520	0.514003
1530	0.508716
1540	0.503292
1550	0.497732
1560	0.492041
1570	0.486219
1580	0.480272
1590	0.474201
1600	0.468009
1610	0.461700
1620	0.455277
1630	0.448743
1640	0.442102
1650	0.435357
1660	0.428512
1670	0.421570
1680	0.414535
1690	0.407411
1700	0.400202
1710	0.392912
1720	0.385545
1730	0.378104
1740	0.370595
1750	0.363021
1760	0.355387
1770	0.347697
1780	0.339957
1790	0.332169
1800	0.324340
1810	0.316474
1820	0.308575
1830	0.300650
1840	0.292702
1850	0.284737
1860	0.276760
1870	0.268777
1880	0.260792
1890	0.252811
1900	0.244841
1910	0.236885
1920	0.228951
1930	0.221043

1940	0.213167
1950	0.205331
1960	0.197539
1970	0.189797
1980	0.182112
1990	0.174490
2000	0.166938
2010	0.159461
2020	0.152066
2030	0.144761
2040	0.137551
2050	0.130443
2060	0.123444
2070	0.116561
2080	0.109801
2090	0.103171
2100	0.096678
2110	0.090329
2120	0.084132
2130	0.078095
2140	0.072223
2150	0.066526
2160	0.061011
2170	0.055685
2180	0.050556
2190	0.045632
2200	0.040922
2210	0.036432
2220	0.032172
2230	0.028149
2240	0.024372
2250	0.020849
2260	0.017589
2270	0.014599
2280	0.011890
2290	0.009468
2300	0.007345
2310	0.005530
2320	0.004033
2330	0.002864
2340	0.002031
2350	0.001543
2360	0.001235
2364	0.001115
2370	0.000940
2380	0.000667
2390	0.000427
2400	0.000229
2410	0.000083
2420	0.000000
2430	-0.000018
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000018
Valore Massimo	0.598811

Rapporto spostamento luce: $l/d \cdot \text{luce}$

Minimo: 1/134402937

Massimo: 1/4075



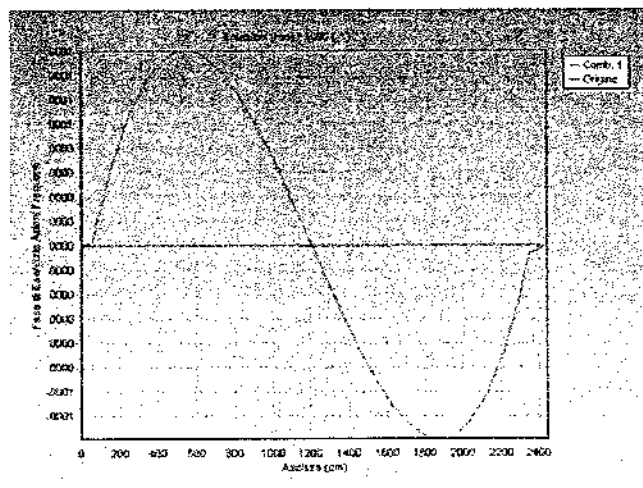
Rotazioni Fase di Esercizio Azioni Frequenti

Ascissa	Comb. 1
0	0.000002
10	0.000000
20	-0.000003
30	-0.000007
40	-0.000010
50	-0.000013
60	-0.000014
70	-0.000050
76	-0.000071
80	-0.000085
90	-0.000118
100	-0.000151
110	-0.000183
120	-0.000213
130	-0.000243
140	-0.000272
150	-0.000301
160	-0.000328
170	-0.000354
180	-0.000380
190	-0.000405
200	-0.000428
210	-0.000452
220	-0.000474
230	-0.000495
240	-0.000516
250	-0.000536
260	-0.000555
270	-0.000573
280	-0.000590
290	-0.000607
300	-0.000623
310	-0.000638
320	-0.000652
330	-0.000666
340	-0.000679
350	-0.000691
360	-0.000703
370	-0.000713
380	-0.000724
390	-0.000733
400	-0.000742
410	-0.000750
420	-0.000757
430	-0.000764
440	-0.000771
450	-0.000776
460	-0.000781
470	-0.000786
480	-0.000789
490	-0.000793
500	-0.000795
510	-0.000797
520	-0.000799
530	-0.000800
540	-0.000800
550	-0.000800
560	-0.000799
570	-0.000798
580	-0.000796
590	-0.000794
600	-0.000791
610	-0.000788
620	-0.000784
630	-0.000780
640	-0.000775
650	-0.000770
660	-0.000764
670	-0.000758
680	-0.000752
690	-0.000745
700	-0.000737

710	-0.000730
720	-0.000721
730	-0.000713
740	-0.000704
750	-0.000694
760	-0.000685
770	-0.000675
780	-0.000664
790	-0.000654
800	-0.000642
810	-0.000631
820	-0.000619
830	-0.000607
840	-0.000595
850	-0.000582
860	-0.000569
870	-0.000556
880	-0.000542
890	-0.000528
900	-0.000514
910	-0.000500
920	-0.000486
930	-0.000471
940	-0.000456
950	-0.000441
960	-0.000425
970	-0.000410
980	-0.000394
990	-0.000378
1000	-0.000361
1010	-0.000345
1020	-0.000329
1030	-0.000312
1040	-0.000295
1050	-0.000278
1060	-0.000261
1070	-0.000244
1080	-0.000227
1090	-0.000209
1100	-0.000192
1110	-0.000174
1120	-0.000156
1130	-0.000139
1140	-0.000121
1150	-0.000103
1160	-0.000085
1170	-0.000067
1180	-0.000049
1190	-0.000031
1200	-0.000013
1210	0.000005
1220	0.000023
1230	0.000041
1240	0.000059
1250	0.000077
1260	0.000095
1270	0.000113
1280	0.000130
1290	0.000148
1300	0.000166
1310	0.000184
1320	0.000201
1330	0.000218
1340	0.000236
1350	0.000253
1360	0.000270
1370	0.000287
1380	0.000304
1390	0.000321
1400	0.000337
1410	0.000354
1420	0.000370
1430	0.000386
1440	0.000402
1450	0.000418
1460	0.000433
1470	0.000449
1480	0.000464
1490	0.000479
1500	0.000493

1510	0.000508
1520	0.000522
1530	0.000536
1540	0.000549
1550	0.000563
1560	0.000576
1570	0.000588
1580	0.000601
1590	0.000613
1600	0.000625
1610	0.000637
1620	0.000648
1630	0.000659
1640	0.000669
1650	0.000680
1660	0.000689
1670	0.000699
1680	0.000708
1690	0.000717
1700	0.000725
1710	0.000733
1720	0.000740
1730	0.000748
1740	0.000754
1750	0.000760
1760	0.000766
1770	0.000772
1780	0.000776
1790	0.000781
1800	0.000785
1810	0.000788
1820	0.000791
1830	0.000794
1840	0.000796
1850	0.000797
1860	0.000798
1870	0.000798
1880	0.000798
1890	0.000798
1900	0.000796
1910	0.000795
1920	0.000792
1930	0.000789
1940	0.000786
1950	0.000782
1960	0.000777
1970	0.000771
1980	0.000765
1990	0.000759
2000	0.000752
2010	0.000744
2020	0.000735
2030	0.000726
2040	0.000716
2050	0.000705
2060	0.000694
2070	0.000682
2080	0.000670
2090	0.000656
2100	0.000642
2110	0.000627
2120	0.000612
2130	0.000596
2140	0.000579
2150	0.000561
2160	0.000542
2170	0.000523
2180	0.000503
2190	0.000482
2200	0.000460
2210	0.000438
2220	0.000414
2230	0.000390
2240	0.000365
2250	0.000339
2260	0.000313
2270	0.000285
2280	0.000257
2290	0.000227
2300	0.000197

2310	0.000166
2320	0.000133
2330	0.000100
2340	0.000066
2350	0.000031
2360	0.000030
2364	0.000030
2370	0.000029
2380	0.000026
2390	0.000022
2400	0.000017
2410	0.000012
2420	0.000005
2430	-0.000001
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000800
Valore Massimo	0.000798



Spostamento Fase di Esercizio Azioni Quasi Permanente

Ascissa	Comb. 1
0	0.000000
10	-0.000006
20	0.000000
30	0.000027
40	0.000068
50	0.000116
60	0.000159
70	0.000370
76	0.000639
80	0.000918
90	0.001788
100	0.002971
110	0.004458
120	0.006242
130	0.008313
140	0.010663
150	0.013284
160	0.016167
170	0.019304
180	0.022688
190	0.026310
200	0.030162
210	0.034236
220	0.038525
230	0.043021
240	0.047717
250	0.052603
260	0.057675
270	0.062923

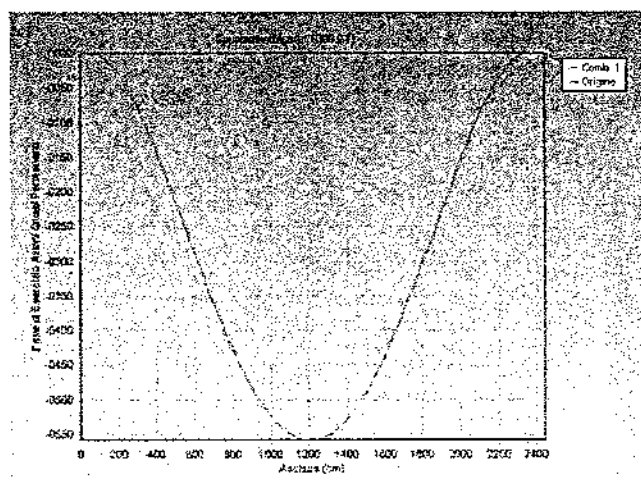
280	0.068340
290	0.073918
300	0.079650
310	0.085528
320	0.091546
330	0.097697
340	0.103974
350	0.110370
360	0.116878
370	0.123493
380	0.130207
390	0.137015
400	0.143910
410	0.150885
420	0.157934
430	0.165053
440	0.172233
450	0.179470
460	0.186758
470	0.194091
480	0.201462
490	0.208868
500	0.216301
510	0.223757
520	0.231230
530	0.238714
540	0.246206
550	0.253698
560	0.261187
570	0.268668
580	0.276134
590	0.283583
600	0.291008
610	0.298405
620	0.305769
630	0.313097
640	0.320382
650	0.327622
660	0.334811
670	0.341946
680	0.349023
690	0.356036
700	0.362983
710	0.369858
720	0.376660
730	0.383383
740	0.390023
750	0.396579
760	0.403044
770	0.409418
780	0.415695
790	0.421872
800	0.427947
810	0.433916
820	0.439777
830	0.445525
840	0.451159
850	0.456674
860	0.462070
870	0.467342
880	0.472488
890	0.477506
900	0.482393
910	0.487147
920	0.491765
930	0.496246
940	0.500586
950	0.504785
960	0.508840
970	0.512748
980	0.516509
990	0.520120
1000	0.523580
1010	0.526887
1020	0.530039
1030	0.533036
1040	0.535875
1050	0.538555
1060	0.541076
1070	0.543436

1080	0.545633
1090	0.547667
1100	0.549537
1110	0.551243
1120	0.552782
1130	0.554155
1140	0.555361
1150	0.556399
1160	0.557270
1170	0.557972
1180	0.558505
1190	0.558869
1200	0.559064
1210	0.559089
1220	0.558946
1230	0.558633
1240	0.558151
1250	0.557500
1260	0.556681
1270	0.555694
1280	0.554538
1290	0.553216
1300	0.551727
1310	0.550072
1320	0.548252
1330	0.546268
1340	0.544120
1350	0.541810
1360	0.539339
1370	0.536707
1380	0.533917
1390	0.530969
1400	0.527864
1410	0.524605
1420	0.521192
1430	0.517628
1440	0.513914
1450	0.510051
1460	0.506042
1470	0.501888
1480	0.497592
1490	0.493156
1500	0.488581
1510	0.483870
1520	0.479026
1530	0.474049
1540	0.468944
1550	0.463713
1560	0.458358
1570	0.452881
1580	0.447286
1590	0.441576
1600	0.435753
1610	0.429820
1620	0.423781
1630	0.417639
1640	0.411396
1650	0.405056
1660	0.398623
1670	0.392099
1680	0.385490
1690	0.378797
1700	0.372025
1710	0.365177
1720	0.358258
1730	0.351271
1740	0.344220
1750	0.337109
1760	0.329943
1770	0.322726
1780	0.315462
1790	0.308155
1800	0.300809
1810	0.293430
1820	0.286022
1830	0.278590
1840	0.271138
1850	0.263671
1860	0.256194
1870	0.248713

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)

1880	0.241232
1890	0.233755
1900	0.226290
1910	0.218840
1920	0.211412
1930	0.204010
1940	0.196640
1950	0.189309
1960	0.182020
1970	0.174781
1980	0.167597
1990	0.160474
2000	0.153419
2010	0.146436
2020	0.139532
2030	0.132714
2040	0.125987
2050	0.119359
2060	0.112835
2070	0.106422
2080	0.100127
2090	0.093956
2100	0.087916
2110	0.082014
2120	0.076258
2130	0.070653
2140	0.065207
2150	0.059927
2160	0.054820
2170	0.049894
2180	0.045156
2190	0.040613
2200	0.036273
2210	0.032144
2220	0.028233
2230	0.024548
2240	0.021097
2250	0.017887
2260	0.014928
2270	0.012226
2280	0.009790
2290	0.007628
2300	0.005750
2310	0.004164
2320	0.002881
2330	0.001909
2340	0.001257
2350	0.000934
2360	0.000771
2364	0.000704
2370	0.000603
2380	0.000438
2390	0.000286
2400	0.000156
2410	0.000057
2420	0.000000
2430	-0.000013
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000013
Valore Massimo	0.559089

Rapporto spostamento luce: $1/d * \text{luce}$
 Minimo: 1/192831510
 Massimo: 1/4364



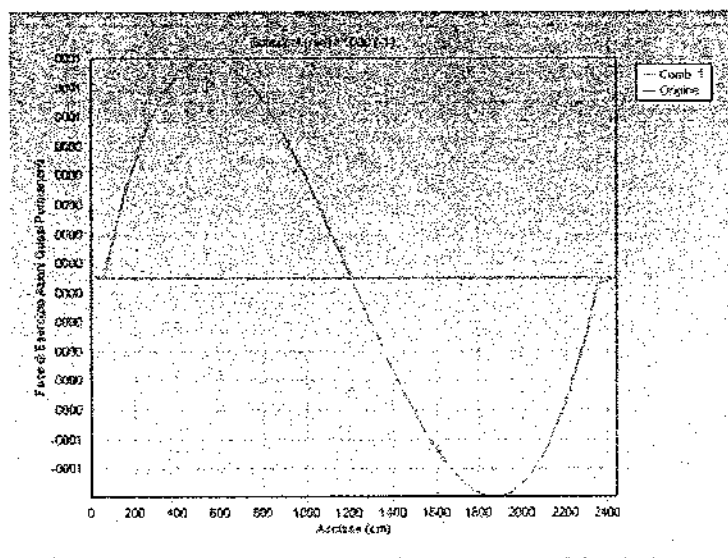
Rotazioni Fase di Esercizio Azioni Quasi Permanente

Ascissa	Comb. 1
0	0.000001
10	0.000000
20	-0.000002
30	-0.000004
40	-0.000005
50	-0.000005
60	-0.000004
70	-0.000038
76	-0.000058
80	-0.000071
90	-0.000103
100	-0.000134
110	-0.000164
120	-0.000193
130	-0.000221
140	-0.000249
150	-0.000275
160	-0.000301
170	-0.000326
180	-0.000350
190	-0.000374
200	-0.000396
210	-0.000418
220	-0.000439
230	-0.000460
240	-0.000479
250	-0.000498
260	-0.000516
270	-0.000533
280	-0.000550
290	-0.000566
300	-0.000581
310	-0.000595
320	-0.000609
330	-0.000621
340	-0.000634
350	-0.000645
360	-0.000656
370	-0.000667
380	-0.000676
390	-0.000685
400	-0.000694
410	-0.000701
420	-0.000708
430	-0.000715
440	-0.000721
450	-0.000726
460	-0.000731
470	-0.000735
480	-0.000739
490	-0.000742
500	-0.000745

510	-0.000747
520	-0.000748
530	-0.000749
540	-0.000749
550	-0.000749
560	-0.000749
570	-0.000747
580	-0.000746
590	-0.000744
600	-0.000741
610	-0.000738
620	-0.000735
630	-0.000731
640	-0.000726
650	-0.000722
660	-0.000716
670	-0.000711
680	-0.000705
690	-0.000698
700	-0.000691
710	-0.000684
720	-0.000676
730	-0.000668
740	-0.000660
750	-0.000651
760	-0.000642
770	-0.000633
780	-0.000623
790	-0.000613
800	-0.000602
810	-0.000592
820	-0.000580
830	-0.000569
840	-0.000558
850	-0.000546
860	-0.000533
870	-0.000521
880	-0.000508
890	-0.000495
900	-0.000482
910	-0.000469
920	-0.000455
930	-0.000441
940	-0.000427
950	-0.000413
960	-0.000398
970	-0.000383
980	-0.000369
990	-0.000354
1000	-0.000338
1010	-0.000323
1020	-0.000307
1030	-0.000292
1040	-0.000276
1050	-0.000260
1060	-0.000244
1070	-0.000228
1080	-0.000212
1090	-0.000195
1100	-0.000179
1110	-0.000162
1120	-0.000146
1130	-0.000129
1140	-0.000112
1150	-0.000095
1160	-0.000079
1170	-0.000062
1180	-0.000045
1190	-0.000028
1200	-0.000011
1210	0.000006
1220	0.000023
1230	0.000040
1240	0.000057
1250	0.000074
1260	0.000090
1270	0.000107
1280	0.000124
1290	0.000141
1300	0.000157

1310	0.000174
1320	0.000190
1330	0.000207
1340	0.000223
1350	0.000239
1360	0.000255
1370	0.000271
1380	0.000287
1390	0.000303
1400	0.000318
1410	0.000334
1420	0.000349
1430	0.000364
1440	0.000379
1450	0.000394
1460	0.000408
1470	0.000423
1480	0.000437
1490	0.000451
1500	0.000464
1510	0.000478
1520	0.000491
1530	0.000504
1540	0.000517
1550	0.000529
1560	0.000542
1570	0.000554
1580	0.000565
1590	0.000577
1600	0.000588
1610	0.000599
1620	0.000609
1630	0.000619
1640	0.000629
1650	0.000639
1660	0.000648
1670	0.000657
1680	0.000665
1690	0.000673
1700	0.000681
1710	0.000688
1720	0.000695
1730	0.000702
1740	0.000708
1750	0.000714
1760	0.000719
1770	0.000724
1780	0.000729
1790	0.000733
1800	0.000736
1810	0.000739
1820	0.000742
1830	0.000744
1840	0.000746
1850	0.000747
1860	0.000748
1870	0.000748
1880	0.000748
1890	0.000747
1900	0.000746
1910	0.000744
1920	0.000742
1930	0.000739
1940	0.000735
1950	0.000731
1960	0.000726
1970	0.000721
1980	0.000715
1990	0.000709
2000	0.000702
2010	0.000694
2020	0.000686
2030	0.000677
2040	0.000668
2050	0.000658
2060	0.000647
2070	0.000636
2080	0.000623
2090	0.000611
2100	0.000597

2110	0.000583
2120	0.000568
2130	0.000553
2140	0.000536
2150	0.000519
2160	0.000502
2170	0.000483
2180	0.000464
2190	0.000444
2200	0.000424
2210	0.000402
2220	0.000380
2230	0.000357
2240	0.000333
2250	0.000309
2260	0.000283
2270	0.000257
2280	0.000230
2290	0.000202
2300	0.000173
2310	0.000144
2320	0.000113
2330	0.000081
2340	0.000049
2350	0.000016
2360	0.000017
2364	0.000017
2370	0.000017
2380	0.000016
2390	0.000014
2400	0.000012
2410	0.000008
2420	0.000003
2430	0.000000
2440	0.000000
Valore Minimo	-0.000749
Valore Massimo	0.000748



5. VERIFICHE GLOBALI

5.1 VERIFICA DEI GANCI DI SOLLEVAMENTO:

Si suppone che la fune di sollevamento si inclini di 30° .

In questo caso la forza di tiro, amplificando il peso del 15% per azioni dinamiche:

$$F = P/2 \times 1.15 \times 1/\cos 30^\circ$$

Adoperando Feb32 K per la formazione dei ganci:

$$Af = F/1600$$

Descrizione	Lunghezza	Peso/mi	Peso tot.	Peso+incr.15%	N° Ganci	Carico a gancio	Gancio tonn.
Tegolo "Y 100"	24.40	536.0	13.078	15.040	4	3.760	5.0

5.2 TOLLERANZE

Travi portanti:

Tolleranze di produzione:

a) lunghezza ± 2.5 cm.

b) dimensione ± 1.0 cm.

Tolleranza di montaggio ± 1.5 cm.

Pilastri portanti:

Tolleranze di produzione:

a) lunghezza ± 1.5 cm.

b) dimensione ± 1.0 cm.

c) fuori piombo ± 1.0 cm.

Tolleranza di montaggio ± 2.0 cm.

5.3 APPOGGI

Profondità di appoggio per i tegoli "Y 100":

Si esegue la verifica per la trave di maggiore lunghezza:

Trave di lunghezza ml. 17.32

profondità minima di legge:

$$8 + 2440/300 = 16.13 \text{ cm}$$

profondità in progetto:

combinazioni delle tolleranze:

1) lunghezza trave 1,25 cm

2) dimens. pilastro 50 cm

3) fuori piombo 1,00 cm

4) montaggio 2,00 cm

$$\text{tolleranza tot. } \sqrt{1.25^2 + 0.50^2 + 1^2} = \text{cm. } 1.34$$

profondità appoggio:

$$30.00 > 16.13$$

6. CERTIFICAZIONI

ZERTIFIKAT • CERTIFICATE • CERTIFICADO • CERTIFICAT



CERTIFICATO DI CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA CERTIFICATE OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

Certificato N. / Certificate N.
0948-CPD-0028 Rev. 1

in accordo con la Direttiva 89/106/CEE del Consiglio della Comunità Europea del 21 Dicembre 1988 sul recepimento di leggi, disposizioni e provvedimenti amministrativi degli Stati Membri relativi ai prodotti da costruzione (Direttiva Prodotti da Costruzione – CPD), modificata dalla Direttiva 93/68/CEE del Consiglio della Comunità Europea del 22 Luglio 1993, e stato definito che il prodotto da costruzione

in compliance with the Directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive – CPD), amended by the Directive 93/68/EEC of the Council of European Communities of 22 July 1993, it has been stated that the construction products

PRODOTTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO PREFABBRICATO PRECAST CONCRETE STRUCTURAL PRODUCTS

elencati in allegato, per l'uso previsto nello scopo della norma armonizzata sotto indicata e prodotti dal fabbricante
listed in this annex, intended for use by the scope of the standard below and produced by the manufacturer

TIDONA PREFABBRICATI S.R.L.
ZONA INDUSTRIALE II FASE
I-97100 RAGUSA (RG)
nel sito produttivo / in the production unit

ZONA INDUSTRIALE II FASE
I-97100 RAGUSA (RG)



e sottoposto dal fabbricante alle prove iniziali di tipo ed al controllo della produzione in fabbrica e che TÜV ITALIA ha eseguito l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione in fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo del processo in fabbrica
is submitted by the manufacturer to initial type testing of the product and a factory production control and TÜV ITALIA has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the continuous surveillance, assessment and approval of the factory production control.

Questo certificato conferma anche il rispetto di tutte le prescrizioni relative all'attestazione del controllo della produzione in fabbrica descritte nell'Appendice ZA delle norme
This certificate confirms also the respect of all provisions concerning the attestation of factory production control described in Annex ZA of the standards

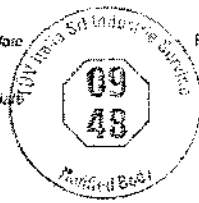
EN 13224:2004	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi perversi per pavimenti
EN 13225:2004	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi strutturali lineari (non dimensionali)
EN 13693:2004	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per copertura
EN 13747:2005	Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai

Questo certificato è stato emesso per la prima volta nella sotto indicata data e rimane valido fino a quando le condizioni definite nella suddetta norma armonizzata o le condizioni produttive nella fabbrica e nello stesso controllo della produzione in fabbrica non siano modificate significativamente
This certificate was first issued on the date below and remains valid as long as the conditions laid down in the harmonised Technical Specification in reference or the manufacturing conditions in the factory or the factory production control itself are not modified significantly.

Data prima emissione/First issue date
2007-10-23

Data ultima emissione/Last issue date
2008-11-10

Lead Auditor: Maurizio Termini



Per l'Organismo di Certificazione
For the Certification Body
TÜV Italia S.r.l.
Sesto S. Giovanni (MI)

Paolo Marcone
Paolo Marcone
Manager/Representative

TUV Italia • Gruppo TÜV SÜD • Via Cavallotti 125 • Pal. 23 • 20099 Sesto San Giovanni (MI) • Italia • www.tuv.it



CERTIFICATO DI CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA
CERTIFICATE OF FACTORY PRODUCTION CONTROL

Certificato N. / Certificate N.
0948-CPD-0028 Rev. 1

ALLEGATO
ANNEX

Elenco dei prodotti:
 Products list:

Designazione	Norme
PILASTRI	EN 13225
TRAVE "L"	
TRAVE "TR"	
TRAVE "H"	
TRAVE "U"	
TRAVE "RETTANGOLARE"	
TRAVE "I"	
TRAVE "T"	
TEGOLO "TT"	EN 13224
TEGOLO "PEGASO"	
COPERTURA "VARIANT "	EN 13693
TRAVE "Y "	
COPERTURA "DOPPIA PENDENZA"	
TRAVE "LYBRA"	EN 13747
LASTRE DI SOLAIO	
PLINTI "A BICCHIERE" CON BASAMENTO	EN 14991

Data prima emissione/First issue date
 2007-10-23

Data ultima emissione/Last issue date
 2008-11-10

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT

 0948
 prefabbricati s.r.l. tidona Zona Industriale II° fase Ragusa Tel. 0932/667221
07
0948 -- CPD -- 0028 EN 13693
Prodotti prefabbricati di calcestruzzo Elementi speciali per coperture
Calcestruzzo: Resistenza a compressione..... $f_{ck} = 45,65 \text{ N/mm}^2$
Acciaio per armatura: Tensione caratteristica di rottura..... $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Acciaio di precompressione: Carico massimo di precompressione..... $f_{ptk} = 1860 \text{ N/mm}^2$
Limite di elasticità convenzionale con allungamento dello 0,1%..... $f_{p(1)k} = 1670 \text{ N/mm}^2$
Per i dati geometrici, dettagli, resistenza meccanica, resistenza al fuoco e durabilità vedere la relazione tecnica allegata.
Specifiche di progetto: codice commessa: --/--

ELEMENTI A CUI FA RIFERIMENTO: TEGOLI TIPO "Y 100"

1.	EFFETTI DELL'AZIONE SISMICA VERTICALE SUI TEGOLI DI COPERTURA (Y 100).....	2
1.1	PREMESSA	2
1.2	PARAMETRI DEL SITO.....	2
1.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE TEGOLO "Y 100"	6
1.4	ANALISI DEI CARICHI	7
1.5	CONCLUSIONI.....	8
2.	VERIFICA CONNETTORI PER COLLEGAMENTO TEGOLO Y100 SU TRAVE.....	10
3.	CARATTERISTICHE PANNELLI CURVI COIBENTATI	14
3.1	DESCRIZIONE	14
3.2	PRESCRIZIONI FISSAGGI.....	16
3.3	CARATTERISTICHE COMPONENTI.....	17
3.4	CERTIFICAZIONE	18

1. EFFETTI DELL'AZIONE SISMICA VERTICALE SUI TEGOLI DI COPERTURA (Y 100)

1.1 PREMESSA

Il DM 2008, al punto 7.2.1, così recita *"Le costruzioni devono essere dotate di sistemi strutturali che garantiscano rigidezza e resistenza nei confronti delle due componenti ortogonali orizzontali delle azioni sismiche. La componente verticale deve essere considerata solo in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso, edifici con piani sospesi, ponti, ... purché il sito nel quale la costruzione sorge non ricada in zona 3 o 4"*.

Dunque, nel caso di elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), la verifica a sisma verticale va sempre eseguita.

Con la presente si vuole dimostrare che la verifica degli elementi verticali in oggetto (tegolo di copertura Y 100) sottoposti a sisma verticale è meno gravosa di quella relativa alla condizione non sismica.

Allo SLU, difatti, la verifica in **CONDIZIONI NON SISMICHE** dell'elemento va effettuata con la seguente combinazione di carico:

permanenti strutturali: $\gamma_{G1} = 1.3$

permanenti non strutturali: $\gamma_{G2} = 1.5$

carichi variabili: $\gamma_Q = 1.5$

La **CONDIZIONE SISMICA** prevede la seguente combinazione di carico (punto 2.5.3):

carichi permanenti (valore caratteristico): $\gamma_{G1} = \gamma_{G2} = 1$

carichi variabili (valore quasi permanente): $\psi_2 \cdot Q_k$ con $\psi_2 < 1$

carico sismico:
$$E = m \cdot a = \frac{G_k + \psi_2 \cdot Q_k}{g} \cdot S_{vd} \cdot \zeta_1$$

dove $S_{vd} \cdot \zeta_1$ è l'accelerazione sismica verticale di calcolo ricavato dallo spettro di risposta $S_{ve} \cdot \zeta_1$ abbattuto del fattore di struttura q e T_1 è il periodo proprio della trave in semplice appoggio:

$$T_1 = \frac{2}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{m \cdot L^4}{E \cdot J}}$$

In quest'ultima relazione i parametri vanno inseriti con le unità di misura del S.I. (m, Kg_m, sec).

1.2 PARAMETRI DEL SITO

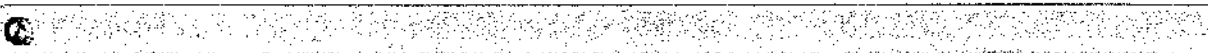
Il valore dell'accelerazione sismica verticale si determina (3.2.3.2.2) dalla conoscenza dei parametri del sito:

Nome:
Latitudine:
Longitudine:

Descrizione Stile, Colore Visualizza Altitudine

Aggiungi link... Aggiungi immagine...

OK Annulla

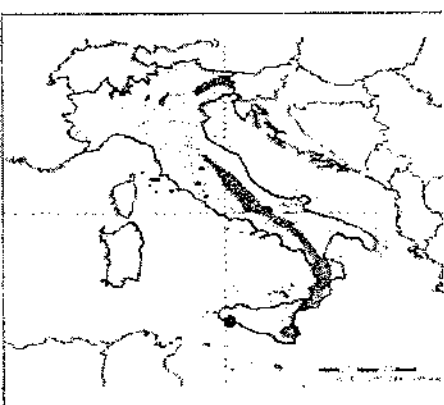


Tipo di costruzione (2.4.1 NTC)	Opere ordinarie 50 - 100 anni	
Vita Nominale struttura (Vn anni)	50	
Classe d'uso (2.4.2 NTC)	Classe II	
Coefficiente d'uso Cu	1	
Periodo di riferimento VR=Cu*Vn	50	
Stato limite di esercizio	SLD (Danno)	PVR=63%
Periodo di ritorno TR (anni)	50	
Stato limite ultimo	SLV (salv. Vita)	PVR=10%
Periodo di ritorno TR (anni)	475	

47834 47835

Località

48056 48057



Connetti: Sciacca - (AG) ☒ Cerca con Google (Tm) (LO, LAT) 8.41806,34.64775

Longitudine 13.066802 Latitudine 37.513033

Stato limite di danno									
			0.0271	2.34	0.2	0.0374	2.38	0.23	
			0.0272	2.36	0.2	0.0383	2.37	0.23	
			0.0242	2.41	0.19	0.0343	2.36	0.23	
			0.0244	2.41	0.19	0.0338	2.36	0.23	

Valori del sito

	TR	Ag/g	F0	T*c(s)
SLI	475	0.122675	2.37789	0.290115
SLD	50	0.0362241	2.37108	0.23

Numero di punti 20 Valore massimo del periodo 4

Categoria suolo B Categoria topografica T1

Stato limite ultimo Stato limite di danno

TR (anni)	Ag/g	T*c	FV	Calcola q(Orizz)...	TR (anni)	Ag/g	T*c	FV	Smorz. viscoso (%)
475	0.123	0.29	1.124		50	0.036	0.23	0.609	5

Sisma Orizzontale		Sisma Verticale	
Ss	1.2	Ss	1
Cc	1.409		
TB	0.136	TB	0.05
TC	0.409	TC	0.15
TD	2.092	TD	1
St	1	St	1
q	2.5	q	1.5

Legenda: Ss=Coefficiente di amplificazione stratigrafica
Cc=coefficiente per la determinazione di TC
St=Coefficiente di amplificazione topografica
q=Fattore di struttura
F0,FV=Fattore di amplificazione dello spettro Orizz. e Vert.

Tali parametri risultano dunque essere:

$$\frac{a_g}{g} = 0.123$$

$$F_o = 2.378$$

$$T_c^* = 0.29 \text{ sec}$$

Le relazioni del sisma verticale risultano essere (3.2.3.2.2)

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

nelle quali:

- ✓ T e S_{ve} sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale verticale;
- ✓ F_v è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_v = 1.35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0.5} = 1.35 \cdot 2.378 \cdot 0.123^{0.5} = 1.13$$

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione:

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0.55$$

dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione (in sicurezza si pone pari a 1).

- ✓ S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche:

$$S = S_s \cdot S_T = 1.2 \cdot 1.0 = 1.2$$

In cui S_T è ricavabile dalla seguente tabella:

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

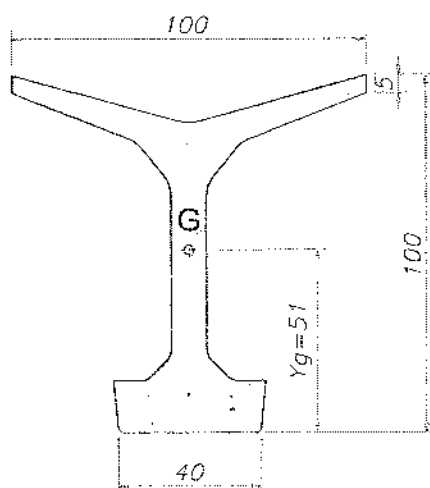
Inoltre, per sisma verticale, i valori di S_S , T_B , T_C , T_D , salvo più accurate determinazioni, sono quelli riportati nella Tab. 3.2.VII. del DM2008:

Tabella 3.2.VII – Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

Categoria di sottosuolo	S_S	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

1.3 Caratteristiche geometriche tegolo "Y 100"

l'elemento precompresso in esame è un tegolo di copertura denominato "Y 100", le cui caratteristiche geometriche e di massa sono di seguito riportate:



Peso proprio:..... P.P. = 536Kg/m

Lunghezza:..... L = 24,40m

Quota baricentro:..... $y_G = 0,51m$

Momento d'inerzia baricentrico..... $J_G = 26000000cm^4 = 0,02600000m^4$

Classe C45/55 da cui $\rightarrow f_{ck} = 45MPa \rightarrow f_{cm} = f_{ck} + 8 = 53MPa$

Modulo elastico..... $E = 22000 \cdot \left(\frac{f_{cm}}{10} \right)^{0,3} = 36283MPa$

1.4 ANALISI DEI CARICHI

Impalcato tipo: Y100 + pannelli curvi coibentati

Categoria: Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)

Coeff. di combinazione: $\psi_{0j} = 0,5$ - $\psi_{1j} = 0,2$ - $\psi_{2j} = 0,0$

Accidentali

	Carico Variabile (Q)	48.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI		4.40 ml
	TOTALE	211.2 Kg/ml

Permanenti Strutturali

pannelli curvi coibentati	15.00 Kg/mq
guaina impermeabilizzante	3.00 Kg/mq
Peso Proprio (G1)	18.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI	4.40 ml
	79.20 Kg/ml

Permanenti non Strutturali

		Kg/mq
		Kg/mq
permanente distribuito (fotovoltaico)	30.00	Kg/mq
	Carico Fisso (G2)	30.00 Kg/mq
Interasse TEGOLI	4.40	ml
		132.00 Kg/ml

Riepilogo

Accidentali (Q)	211.20	kg/ml
Permanenti Strutturali (G1)	79.20	kg/ml
Permanenti non Strutturali (G2)	132.00	kg/ml
TOTALE	422.40	kg/ml

Incidenza

	Peso Proprio (G1)	18.00 kg/mq
	Carico Fisso (G2)	30.00 kg/mq
	Carico Variabile (Q)	48.00 kg/mq
	TOTALE	96.00 kg/mq

1.5 Conclusioni

Dalla precedente **analisi dei carichi**, si riportano i seguenti carichi:

- permanente strutturale $G_1 = 18.00 \text{ kg/mq}$
- permanente non strutturale $G_2 = 30.00 \text{ kg/mq}$
- accidentale $Q_v = 48.00 \text{ kg/mq}$

quindi, tenendo conto del peso proprio dei tegoli e di un interasse tra di essi pari a 4.40 ml, si ha:

permanenti strutturali: $G_1 = 536.00 + 18.00 \cdot 4.40 = 615.20 \text{ Kg}_f / \text{ml}$

permanenti non strutturali: $G_2 = 30.00 \cdot 4.40 = 132.00 \text{ Kg}_f / \text{ml}$

carichi variabili: $Q_v = 48.00 \cdot 4.40 = 211.20 \text{ Kg}_f / \text{ml}$

allo SLU, in condizioni non sismiche, i carichi sull'elemento vanno così valutati:

$$Q_{tot}^{SLU} = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_Q \cdot Q_v = 1.3 \cdot 615.20 + 1.5 \cdot 132.00 + 1.5 \cdot 211.20 = 1314.56 \text{ Kg}_f / \text{ml}$$

allo SLU, in condizioni sismiche, i carichi sull'elemento vanno così valutati:

Coefficienti di combinazione neve: $\psi_0 = 0.5 \quad \psi_1 = 0.2 \quad \psi_2 = 0.0$

Da cui il carico sismico vale:

$$E = m \cdot a = \frac{G_k + \psi_2 \cdot Q_k}{g} \cdot S_{vd} \cdot \zeta_1$$

Ed il carico totale al quale assoggettare il tegolo in condizioni di sisma verticale vale:

$$Q_{tot}^E = G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_v + \frac{G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_v}{g} \cdot S_{vd} \cdot \zeta_1$$

Va dunque valutato il valore dell'accelerazione sismica verticale di progetto $S_{vd} \cdot \zeta_1$.

Ai fini di stabilire quale relazione utilizzare per la determinazione del valore di S_{ve} , occorre determinare il periodo proprio del tegolo in doppio appoggio:

$$T = T_1 = \frac{2}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{m \cdot L^4}{E \cdot J}}$$

Inserendo i seguenti valori nel S.I.:

$$L = 24.40 \text{ ml}$$

$$J = 0.02600000 m^4$$

$$E = 36283188220 N/m^2$$

$$m = G_k + \psi_2 \cdot Q_k = G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_V = 615.20 + 132.00 + 0.0 \cdot 211.20 = 747.20 Kg/ml$$

Da cui:

$$T = T_1 = \frac{2}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{747.20 \cdot 9.806 \cdot 24.40^4}{36283188220 \cdot 0.02600000}} = 1.055 sec$$

Tale periodo è compreso nell'intervallo:

$$T_C = 0.409 < T_1 = 1.055 < T_C = 2.092$$

Per cui la relazione da utilizzare è la seguente:

$$S_{ve} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C}{T_1} \right) = (0.123 \cdot 9.806) \cdot (1.2) \cdot (1) \cdot (1.13) \cdot \left(\frac{0.409}{1.055} \right) \cong 0.634 \frac{m}{sec^2}$$

Per passare dalla S_{ve} alla S_{vd} bisognerà dividere il primo per il fattore di struttura q che, nel caso di sisma verticale va posto pari a (punto 7.3.1):

$$q = 1.5$$

$$S_{vd} = \frac{S_{ve}}{q} = \frac{0.634}{1.5} = 0.43 \frac{m}{sec^2}$$

Da cui è possibile determinare il valore del carico sismico:

$$E = \frac{G_k + \psi_2 \cdot Q_k}{g} \cdot S_{vd} \cdot \gamma_1 = 747.20 \cdot 0.43 = 321.30 N/ml \cong 33 Kg_f/ml$$

Dunque il carico totale ai fini della verifica sismica verticale è pari a:

$$Q_{tot}^E = G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_V + E = 615.25 + 132.00 + 0.0 \cdot 211.20 + 33 = 780.20 Kg_f/ml$$

dal confronto fra Q_{tot}^E e Q_{tot}^{SLU} :

$$Q_{tot}^E = 780.20 Kg_f/ml < Q_{tot}^{SLU} = 1314.56 Kg_f/ml$$

Si deduce che la verifica allo SLU del tegolo, riportata nella relazione di calcolo principale, è a vantaggio di sicurezza.

2. VERIFICA CONNETTORI PER COLLEGAMENTO TEGOLO Y100 SU TRAVE

Per la valutazione dell'azione sismica si farà riferimento allo spettro di risposta elastico della componente orizzontale:

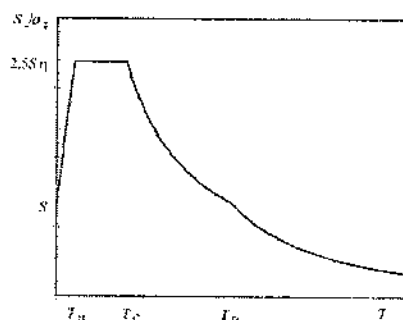


Figure 3.1: Shape of the elastic response spectrum

Con le varie relazioni dell'accelerazione spettrale orizzontale S_e in funzione del periodo di vibrazione T della struttura:

$0 \leq T < T_B$	$S_e \left(\leftarrow \right) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$
$T_B \leq T < T_C$	$S_e \left(\leftarrow \right) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$
$T_C \leq T < T_D$	$S_e \left(\leftarrow \right) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$
$T_D \leq T$	$S_e \left(\leftarrow \right) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$

Tutti i parametri sopra indicati possono essere ricavati dalla seguente tabella:

Numero di punti Valore massimo del periodo

Categoria suolo Categoria topografica

Stato limite ultimo Stato limite di danno

TR (anni) Ag/g TR (anni) Ag/g

T*c F0 T*c F0

FV FV Smorz. viscoso (%)

Sisma Orizzontale Sisma Verticale Sisma Orizzontale Sisma Verticale

Ss Ss Ss Ss

Cc Cc

TB TB TB TB

TC TC TC TC

TD TD TD TD

St St St St

q q

Legenda: Ss=Coefficiente di amplificazione stratigrafica
Cc=coefficiente per la determinazione di TC
St=Coefficiente di amplificazione topografica
q=Fattore di struttura
F0,FV=Fattore di amplificazione dello spettro Orizz. e Vert.

Non conoscendo il modo di vibrare dell'intera struttura, si considera un periodo di vibrazione pari a T*c per il quale si ha la massima accelerazione e, quindi:

$$T(s) = 0.29 \text{ sec}$$

Tale periodo si colloca tra i periodi:

$$T_B = 0.136 \text{ sec} < T(s) = 0.29 \text{ sec} < T_C = 0.409 \text{ sec}$$

Per cui la formula da utilizzare è la seguente:

$$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

Foglio di calcolo:

T	T _B	T _C	T _D	a _g /g	S _s	S _t	S	η	F _o	S _e (T)
0.290	0.136	0.409	2.092	0.123	1.2	1	1.2	1	2.38	3.44

Si verificherà a taglio il collegamento per un'azione pari a:

$$F = \frac{S_e \cdot V^{sisma}}{g}$$

Dove V^{sisma} è il taglio verticale che si ha sul manufatto da ritenere nella condizione sismica:

$$V^{sisma} = V^{G_1} + V^{G_2} + \psi_2 \cdot V^{Q_v}$$

Come visto al paragrafo precedente, il carico totale ai fini della verifica sismica verticale è pari a:

$$Q_{tot}^E = G_1 + G_2 + \psi_2 \cdot Q_v + E = 615.25 + 132.00 + 0.0 \cdot 211.20 + 33 = 780.20 \text{ Kg}_f / \text{ml}$$

Essendo la lunghezza del tegolo Y100 pari a $L=24.40$ ml, il collegamento sarà verificato al taglio per una azione pari a:

$$V^{sisma} = \frac{Q_{tot}^E \cdot L}{2} = \frac{780.20 \cdot 24.40}{2} \cong 9520 \text{ kg}$$

Dunque si sta dimensionando il collegamento considerando un fattore di struttura $q = 1$

Tale taglio di calcolo F andrà confrontato, secondo il punto **4.2.8.1.1** del DM2008 con il seguente valore:

$$F_{v,Rd} = 0,6 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} \text{ bulloni classe 4.6, 5.6 e 8.8}$$

$$F_{v,Rd} = 0,5 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} \text{ bulloni classe 6.8 e 10.9}$$

Dove:

- ✓ f_{tb} indica la tensione di rottura delle viti appartenuti alle classi indicate nella **Tabella 11.3.XII.b** del DM2008:

✓

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{tb} (Mpa)	400	500	600	800	1000

- ✓ A_{res} indica l'area resistente della vite e si adotta quando, è ed il caso in esame, il piano di taglio interessa la parte filettata della vite. I valori di A_{res} al variare del diametro della barra filettata, si possono dedurre dalla tabella **C4.2.XX** della Circolare 2009 e sintetizzare come segue:

Vite	A_{res} (mmq)
M12	84.3
M14	115
M16	157
M18	192
M20	245
M22	303
M24	353
M27	459
M30	561
M36	817

- ✓ $\gamma_{m2} = 1.25$ è un coefficiente di sicurezza per la resistenza delle membrature riportato in **Tabella 4.2.V** del DM2008:

Tabella 4.2.V Coefficienti di sicurezza per la resistenza delle membrature e la stabilità

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

La procedura sopra descritta può essere differenziata per tipologia di collegamento a mezzo foglio di calcolo

VERIFICA BARRE FILETTATE - "Tegolo Y100 su trave"									
V_{SISMA} (Kg)	$S_e(T)$ (m/sec ²)	F (Kg)	barre filettate	classe	f_{tb} (Mpa)	A_{res} (mmq)	γ_{M2}	$F_{v,Rd}$ (Kg)	GIUDIZIO
10000	3.44	3508	2 M 16	4.6	400	314.0	1.25	6148	OK!

3. Caratteristiche pannelli curvi coibentati

3.1 Descrizione

PENTA/PENTA W R6/R3,5

Vista di dettaglio

Pannello curvo coibentato tipo Penta R6 e R3,5. I pannelli in lunghezza modulare 1.000 mm costituito da:

Lato Esterno Grezzo:

- Acciaio zincato e preverniciato conforme alle norme UNI EN 10142 e UNI EN 10147
Spessori nominali: 0,50, 0,70 e 0,80 mm
Altezza Grezzo: 40 mm; Passo: 250 mm
- Alluminio preverniciato conforme alle norme UNI 9003/3
Spessori nominali: 0,50, 0,70 e 0,80 mm
Altezza Grezzo: 40 mm; Passo: 250 mm

Tipo di Preverniciatura per il supporto esterno:
 Poliestere per Sistema Base
 Poliestere Siliconato per Sistema Super
 Polidibenzilurone per sistema PUD?

Isolamento Termico:

- Realizzato con schiuma poliuretana rigida
Densità media 44 Kg/m³ e 4
Spessori nominali: 40, 50, 60 e 80 mm
- Realizzato con lana di roccia inorganica, biosolubile e di composizione basaltica completamente esente da amianto o da silice cristallina
Densità media: 100 Kg/m³ e 10
Spessori nominali grezzi: 50, 60 e 80 mm

Lato Interno Micronerato:

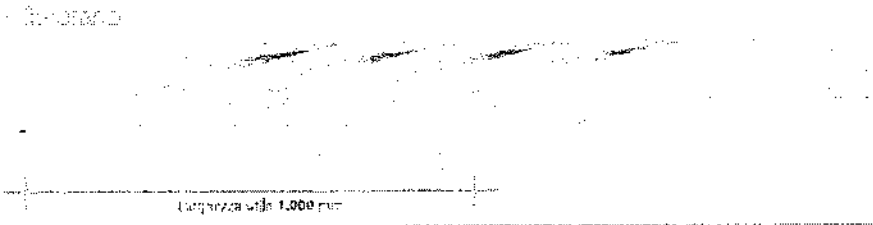
- Acciaio zincato e preverniciato conforme alle norme UNI EN 10142 e UNI EN 10147,
Spessori nominali: 0,50 e 0,60 mm
- Alluminio preverniciato conforme alle norme UNI 9003/3
Spessori nominali: 0,50 mm

Tipo di Preverniciatura per il supporto interno:
 Poliestere per Sistema Base
 Poliestere Siliconato per Sistema Super
 Polidibenzilurone per sistema PUD?

PANNELLO Curvo

Vista di dettaglio

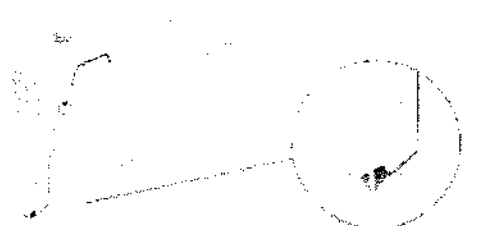
Pannello curvo coibentato in lunghezza massima 6,50 metri



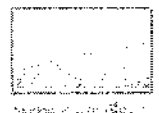
Spessore utile 1.000 mm

40	0,439	0,509	10,05
50	0,356	0,413	10,45
60	0,300	0,348	10,85
80	0,228	0,264	11,65

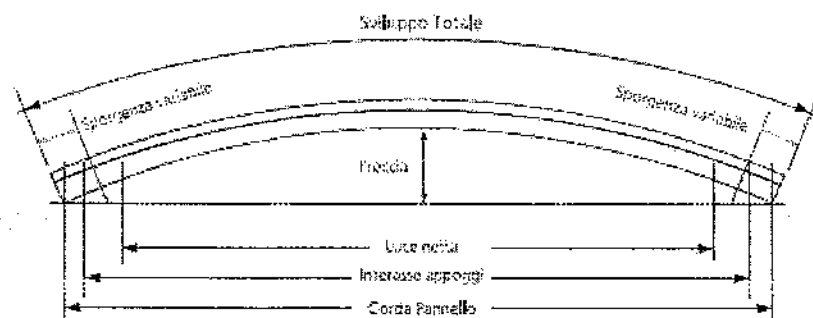
Il pannello coibentato è fornito in lunghezza massima di 6,50 metri e in larghezza massima di 1,000 metri.



Assemblaggio del pannello



Spessore utile 1.000 mm



1750	1768	1771	1774	1780	64,58
2000	2023	2026	2030	2036	84,49
2250	2279	2282	2286	2294	107,14
2500	2535	2540	2544	2552	132,56
2750	2794	2798	2803	2812	160,74
3000	3053	3058	3063	3073	191,85
3250	3313	3319	3325	3336	225,81
3500	3576	3582	3588	3600	262,71
3750	3840	3847	3853	3866	302,62
4000	4106	4113	4120	4134	345,59
4250	4375	4382	4389	4404	391,70
4500	4645	4653	4660	4676	441,02
4750	4918	4926	4934	4951	493,65
5000	5194	5203	5211	5228	549,68

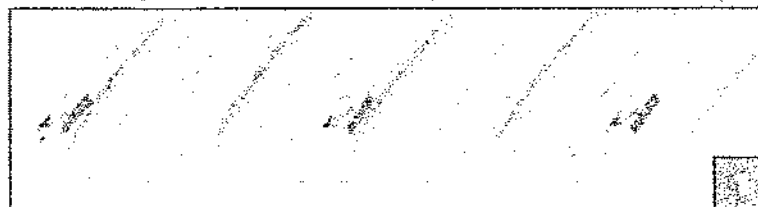
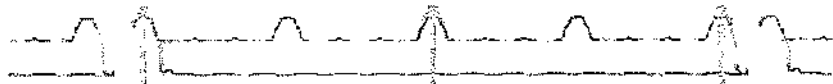
Valori indicativi relativi ai pannelli Zonta 85 in polipropilene a base di roccia

VF 00-0000-01.21

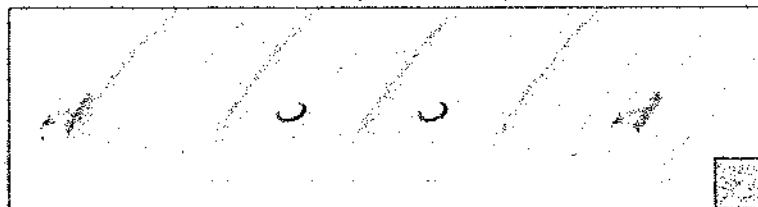
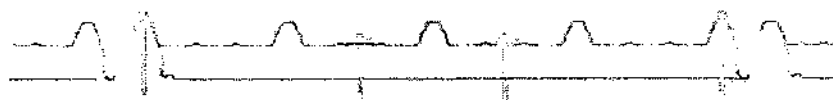
3.2 Prescrizioni fissaggi

Prescrizioni Fissaggi

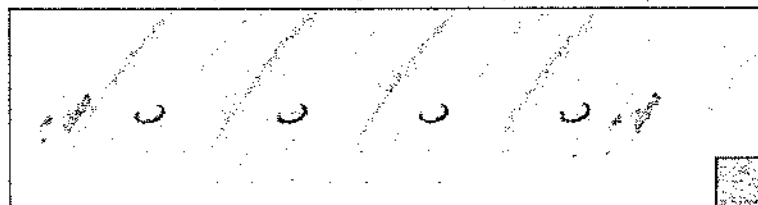
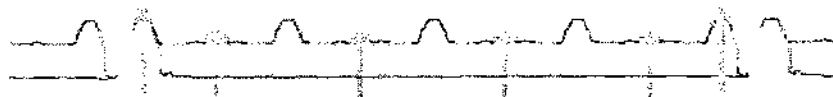
$L \leq 3$	< 130	tipo 1
$L \leq 3$	> 130	tipo 2
$3 < L \leq 4$	< 130	tipo 2
$L > 3$	> 130	tipo 3
$L > 4$	qualsiasi	tipo 3



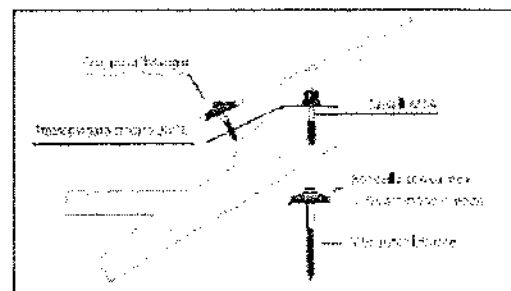
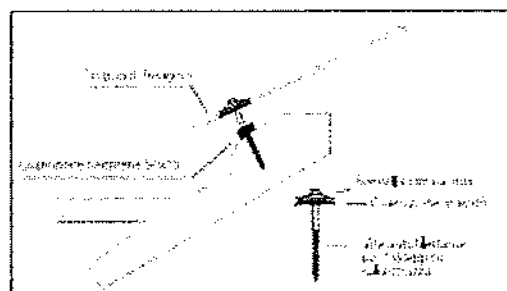
Fissaggio tipo 1



Fissaggio tipo 2



Fissaggio tipo 3



Il presente documento è un foglio di lavoro e non deve essere considerato un documento definitivo. Le informazioni contenute in questo documento sono fornite a titolo informativo e non costituiscono garanzia di risultato. Il progettista è responsabile della verifica della conformità delle soluzioni proposte alle norme tecniche di riferimento. Il costruttore è responsabile della corretta esecuzione delle opere. Il fornitore è responsabile della qualità dei materiali e dei componenti forniti.

3.3 Caratteristiche componenti

PENTA/PENTA W R6/R3.5

Caratteristiche Componenti

Condizioni Generali di Vendita delle Lamiere Greccate, dei Pannelli Metallici Coibentati e degli Accessori

Il Cliente si assume la responsabilità della manipolazione e stoccaggio delle lamiere greccate, dei pannelli metallici coibentati e degli accessori.

Esigibilità si intende la qualità delle lamiere greccate e dei pannelli metallici coibentati.

Consigli di Raccomandazioni per il montaggio delle lamiere greccate e dei pannelli metallici coibentati.

Esigibilità Isolante

Schiuma Poliuretano rigata.

Densità totale: 44 ± 4 kg/m³

Stabilità Dimensionale: max 0% da -25 °C a +70 °C in accordo alla UNI 8868

Temperatura d'isteresi: da -50 °C a +50 °C

Struttura cellulare: materiale in graticcio non è 93% di celle chiuse ed un valore di assorbimento di acqua inferiore al 3% in volume.

Conduttività termica indicativa in riferimento (misurata a 10 °C su campioni prodotti da JG e JG) $\lambda_{10} = 0,026 \text{ W/mK} - 0,017 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$

Caratteristiche Lana di roccia

Lana di roccia inorganica biosolubile di composizione basaltica completamente esente da amianto e da altre sostanze nocive, realizzata in larghi disposti con le fibre intrecciate.

Integrabile nelle ali delle travi.

Conduttività termica indicativa di riferimento (misurata a 10 °C) $\lambda_{10} = 0,047 \text{ W/mK} - 0,035 \text{ Kcal/mh}^\circ\text{C}$

- Coefficiente di dilatazione termica trascurabile.
- Salore base: 0,05 kcal/mh°C
- Impermeabile totale
- Temperatura di fusione: 1120 °C circa.
- Resistenza all'acido: la lana di roccia non è ridotta né degradata.
- Colore della lana: grigio-verde.
- Coefficiente di assorbimento acustico: date le particolari caratteristiche del materiale a celle aperte, il coefficiente d'assorbimento risulta essere di alta efficacia.
- Esente anche da CFC e HCFC
- Densità media: 100 kg/m³ ± 10%
- pH neutro in soluzione acquosa a freddo.
- Temperatura di utilizzazione massima: di punta 750°C, in continuo 700°C.
- Caratterizzata da non piovra e non fucina in corrosione.
- Reazione all'incendio: non combustibile.
- Resistenza a compressione: rilevata secondo UNI EN 836: 0,012 N/mm²

Coefficiente Trasmissione Termica

I valori di K (coefficiente di trasmissione termica) e portati nelle schede dei pannelli sono stati ottenuti applicando ai valori di λ_{10} sopra

specificati i coefficienti di maggiorazione previsti dalle norme UNI 10331.

Supporti

Acido Zincato: sistema SINOZINCO, conforme alle norme UNI EN 10142 e UNI EN 10147, con protezione di zinco da 150 g/m². Su richiesta possono essere forniti supporti con grammature di zinco maggiori.

Tutte le componenti hanno una garanzia di resistenza alle corrosioni ed alla ruggine.

Articolo Preverniciato

Protezione superficiale a base di: a) poliestere per sistema Base b) poliestere e alluminio per il Sistema Super c) polivinilidene fluoruro per il Sistema PVDF d) poliestere modificato per il Sistema Modico. A richiesta possono essere fornite protezioni superficiali con particolari caratteristiche di resistenza all'azione di corrosione con gli additivi in accordo al D.M. del 21/01/73 ed alle direttive 82/71/CEE, 85/321/CEE, 86/102/CEE, 92/100/CEE.

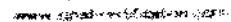
Alluminio in lega

Conforme alle norme UNI 5064/A, l'uso o goffato, naturale o verniciato secondo i sistemi precedentemente descritti.

TABELLE Portate

		476	354	281	201	144	106	71	-	-	-
40	0,5/0,5	476	354	281	201	144	106	71	-	-	-
	0,6/0,5	-	-	-	235	169	118	79	-	-	-
	0,8/0,5	-	-	-	243	206	138	92	-	-	-
50	0,5/0,5	546	406	323	257	185	139	102	71	-	-
	0,6/0,5	-	-	-	270	217	163	113	78	-	-
	0,8/0,5	-	-	-	-	233	192	130	80	-	-
60	0,5/0,5	620	462	367	303	229	172	133	97	70	-
	0,6/0,5	-	-	-	-	260	202	152	107	77	-
	0,8/0,5	-	-	-	-	-	228	174	123	88	-
80	0,5/0,5	773	576	458	380	323	245	189	151	119	88
	0,6/0,5	-	-	-	-	-	282	224	178	130	97
	0,8/0,5	-	-	-	-	-	-	250	203	148	110

		450	295	185	125	90	-	-	-	-	-
40	0,6/0,5	450	295	185	125	90	-	-	-	-	-
	0,7/0,5	-	339	215	145	105	66	-	-	-	-
	0,8/0,5	-	-	244	166	115	74	-	-	-	-
50	0,6/0,5	525	365	235	160	115	80	-	-	-	-
	0,7/0,5	-	385	273	187	134	96	-	-	-	-
	0,8/0,5	-	-	310	212	153	106	71	-	-	-
60	0,6/0,5	600	450	287	200	143	106	80	-	-	-
	0,7/0,5	-	-	334	229	166	124	88	-	-	-
	0,8/0,5	-	-	360	260	188	142	98	-	-	-
80	0,6/0,5	750	585	399	275	200	150	115	92	-	-
	0,7/0,5	-	-	453	319	231	174	135	105	-	-
	0,8/0,5	-	-	-	363	263	199	155	116	-	-

[illegible]

EMS-1195

5. SUBSTANTIAL SYSTEMS: A SYSTEM IS SUBSTANTIAL IF
 (a) $\neg \exists x (x \in \text{SYSTEM} \wedge x \in \text{SUBSTANTIAL})$ AND (b) $\exists x (x \in \text{SYSTEM} \wedge x \in \text{SUBSTANTIAL})$

97-1334-PT-2 800-441-6812 © 2004 C. J. E. 11/24/04

THE 16 LECTURES OF THE 1997-98 FELLOWSHIP IN POLITICAL ECONOMY

[illegible]

CONFIDENTIAL
 100-441141-1000

ISO 14001:2004

2016.11.06 14:30 10/11/2016 14:30 10/11/2016 14:30 10/11/2016 14:30

[illegible]

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

[illegible][illegible]

223,905

2002

2016年12月15日 星期四

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 103–110

FHA SQA

1305

في هذا الموضع، فإننا نلاحظ أن هناك بعض التناقضات بين ما ذكره المؤلف في هذا الجزء وبين ما ذكره في الأجزاء السابقة من الكتاب، حيث يبدو أن المؤلف قد قصدت الإشارة إلى أن هذه التناقضات هي نتيجة لعدم اكتمال المعلومات المتاحة له في ذلك الوقت.

1. What is the purpose of the study?
The purpose of the study is to investigate the effect of the use of a mobile learning application on the learning outcomes of students in a mathematics course.



1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

1. *Handwritten text in Urdu script, likely a signature or name.*
 2. *Handwritten text in Urdu script, likely a date or reference number.*
 3. *Handwritten text in Urdu script, likely a location or address.*



RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO DI UNA STRUTTURA PREFABBRICATA

Ditta :

Sede Sociale:

Ubicazione dell'opera : c.da Perriera

Località: Sciacca - AG

ELABORATO:

RELAZIONE

(Relazione sulla resistenza al fuoco)

IL TECNICO

Iscritto agli elenchi del Ministero dell'Interno al n°

(Legge 818/84)

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	CONDIZIONI DI CARICO:.....	3
1.2	COMBINAZIONE DI CARICO.....	3
	COPERTURA (Y 100):.....	4
	ANALISI DEI CARICHI.....	4
2	VERIFICA AL FUOCO	5
3	GENERALITÀ.....	5
3.1	Metodo Di Risoluzione	6
4	TEGOLO Y100 IN C.A.P.....	8
4.1	ELEMENTO STRUTTURALE.....	13

1 PREMESSA

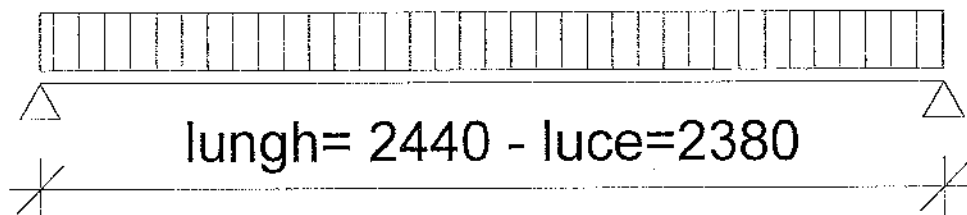
La struttura in oggetto è solamente la copertura di una palestra del liceo scientifico del Comune di Sciacca (AG), mentre tutte le strutture sono in opera e pertanto non sono oggetto della presente che è relativa alla sola copertura tipo Y100 in c.a.p.

Per determinare le sollecitazioni di calcolo ai fini della verifica al fuoco delle strutture sono stati ridotti i carichi come previsto dalla UNI ENV 1991-2-2 EUROCODICE 1 Basi di calcolo ed azioni sulle strutture e DM14/01/2008 e gli euro codici , in particolare la EN1990 introducendo quale coefficienti di combinazione $\psi_{2,i}$.

I carichi

Y100

Qperm = 747.45 dN/m - gamma=1
QH = 220.00 dN/m - gamma=1 - Psi2=0
Qneve = 211.20 dN/m - gamma=1 - Psi2=0



La verifica della resistenza al fuoco viene eseguita controllando che la resistenza meccanica venga mantenuta per il tempo corrispondente alla classe di resistenza al fuoco della struttura con riferimento alla curva nominale di incendio.

Le azioni sull'elemento strutturale, in base alle quali eseguire la verifica della resistenza al fuoco, sono state determinate in funzione delle richieste del D.M. 14.01.2008, rappresentate dalla più gravosa delle condizioni:

$$F_{j,d} = \gamma_{G,A} * G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{2,1} * Q_{K,1} + \sum_i \psi_{2,i} * Q_{K,i}$$

1.1 CONDIZIONI DI CARICO:

Descrizione	γ	ψ_2
Peso Proprio	1	
Altri permanenti		
Variabili H		0
Variabili Neve		0

1.2 COMBINAZIONE DI CARICO

Combinazione	Fattore	Cond. di Carico	Attiva
1			
	1	Peso Proprio	Si

Combinazione	Fattore	Cond. di Carico	Attiva
	1	Altri Permanenti	Si

Essendo:

COPERTURA (Y 100):

Impalcato tipo: Y100 + pannelli curvi coibentati
 Categoria: Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)
 Coeff. di combinazione: $\psi_{0j} = 0,5$ - $\psi_{1j} = 0,2$ - $\psi_{2j} = 0$
 Categoria H: 50 dN/mq
 Coeff. di combinazione: $\psi_{0j} = 0$ - $\psi_{1j} = 0$ - $\psi_{2j} = 0$

ANALISI DEI CARICHI

Variabile neve

Carico Variabile (Qneve)	48.00	dN/mq
Interasse TEGOLI	4.40	ml
TOTALE	211.2	dN/ml

Variabile H

Carico Variabile (QH)	50.00	dN/mq
Interasse TEGOLI	4.40	ml
TOTALE	220.0	dN/ml

Permanenti Strutturali

Peso Proprio (G1)	536.25	dN/ml
-------------------	--------	-------

Permanenti non Strutturali

pannelli curvi coibentati	15.00	dN/mq
guaina impermeabilizzante	3.00	dN/mq
permanente distribuito	30.00	dN/mq
Carico Fisso (G2)	48.00	dN/mq
Interasse TEGOLI	4.40	ml
	211.20	dN/ml

Il carico ridotto risulta:

$$Q_{rid} = G1 + G2 + \psi_2 * Q_{neve} + \psi_2 * Q_H = 536.25 + 211.20 + \psi_2 * 48 + \psi_2 * 50 = 536.25 + 211.20 + 0 + 0 = 747.45 \text{ dN/ml}$$

Da questi, essendo

Lungh tegolo=	24.40 ml
Lcalcolo=	23.80 ml.
Mmax=	52923 dNm
Tmax=	8894.66 dN

2 VERIFICA AL FUOCO

RIFERIMENTO NORMATIVO

DM. 16/02/2007 - "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"

UNI ENV 1991-2-2 EUROCODICE 1 Basi di calcolo ed azioni sulle strutture

Parte 2.2: Azioni sulle strutture - Azioni sulle strutture esposte al fuoco

UNI ENV 1992-1-2 EUROCODICE 2 "Progettazione delle strutture in calcestruzzo

Parte 1.2: Regole generali – Progettazione della resistenza all'incendio

DM 14.01.2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni.

3 GENERALITÀ

Scopo della presente relazione tecnica è la valutazione analitica della resistenza al fuoco, in merito alle capacità portanti, di un elemento strutturale in c.a. (c.a.p.).

La valutazione della resistenza al fuoco, in accordo con quanto richiesto dall'Eurocodice UNI ENV 1992-1-2 e dal D.M. 14.01.2008 è stata articolata mediante la successione dei seguenti passi:

- > Individuazione dell'incendio di progetto appropriato alla costruzione in esame
- > Determinazione della distribuzione di temperatura nell'elemento strutturale al variare del tempo di esposizione
- > Determinazione della variazione delle proprietà meccaniche dei materiali costruttivi al variare della temperatura
- > Verifica della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso con il metodo semiprobabilistico agli stati limiti

La verifica della resistenza al fuoco viene eseguita controllando che la resistenza meccanica venga mantenuta per il tempo corrispondente alla classe di resistenza al fuoco della struttura con riferimento alla curva nominale di incendio.

Le azioni sull'elemento strutturale, in base alle quali eseguire la verifica della resistenza al fuoco, sono state determinate in funzione delle richieste del D.M. 14.01.2008, rappresentate dalla più gravosa delle condizioni:

$$F_{f,d} = \gamma_{G,A} * G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{2,1} * Q_{K,1} + \sum_i \psi_{2,i} * Q_{K,i}$$

$F_{f,d}$	Azione di calcolo
G_1	Peso proprio di tutti gli elementi strutturali
G_2	Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali
P	Pretensione e precompressione
$Q_{K,1}$	Valore caratteristico dell'azione variabile considerata come principale
$Q_{K,i}$	Valore caratteristico delle altre azioni variabili
A_d	Valori di progetto delle azioni derivanti dall'esposizione all'incendio
$\gamma_{G,A}$	Coefficiente parziale di sicurezza per le azioni permanenti per situazioni eccezionali (in

caso di incendio $\gamma_{G,A}$ è posto pari a 1)

$\psi_{2,1}$ Coefficiente di combinazione relativo all'azione variabile considerata come principale

$\psi_{2,i}$ Coefficiente di combinazione generico delle azioni variabili considerate come secondarie.

I valori di $\psi_{2,1}$ e $\psi_{2,i}$ assumono i seguenti valori:

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni eccezionali e con le azioni sismiche (DM 14.01.2008).

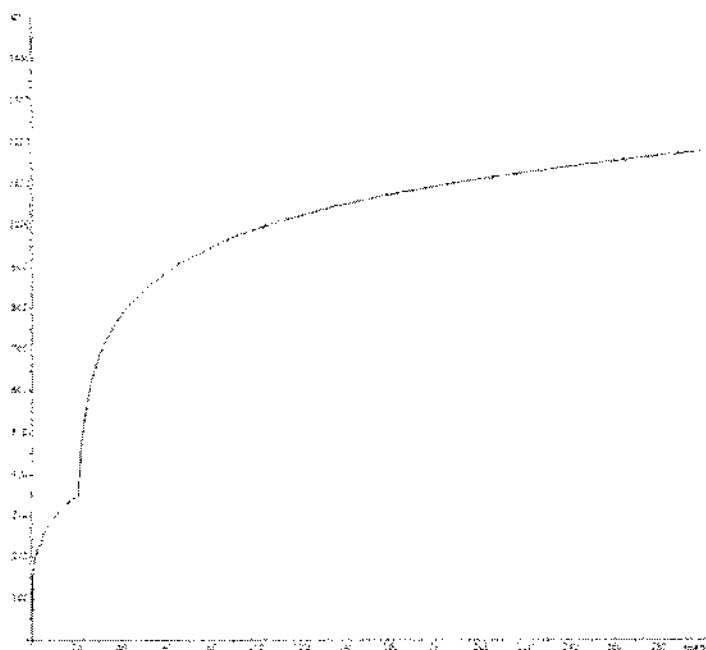
In considerazione delle suddette sollecitazioni sono state determinate le seguenti caratteristiche della sollecitazione, utilizzate per la verifica della resistenza al fuoco, che sono espresse nella relazione di calcolo.

3.1 Metodo Di Risoluzione

Il problema della determinazione delle temperature all'interno di un solido, note le condizioni al contorno, è un problema non lineare. Infatti, a un qualunque istante t , la temperatura di un blocco è funzione sia delle temperature dei blocchi circostanti che della sua medesima (inoltre la conduttività termica e la massa volumica variano in funzione della temperatura stessa).

La curva di variazione della temperatura è quella prevista da: Slow Heating

Il grafico Tempo-Temperatura della curva sopra citata è di seguito riportato.



Il calcolo delle temperature viene condotto attraverso il metodo alle differenze finite con formulazione implicita, in cui la temperatura dell'elemento i esimo al tempo t' è funzione della

temperatura dello stesso all'istante precedente t ed altresì dipendente dalle temperature dei nodi vicini all'istante t' .

La formula generale implicita è del tipo

$$\left(\frac{\partial^2 T}{\partial X^2} \right)_{n,t+\Delta t,cent} + \left(\frac{\partial^2 T}{\partial Y^2} \right)_{n,t+\Delta t,cent} = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{\partial T}{\partial t} \right)_{n,t+\Delta t,ind}$$

da questa si ricavano le equazioni nodali nella forma implicita che, per un nodo generico, generalizzando le equazioni, ad un numero qualunque di dimensioni spaziali e ad una spaziatura Δs della griglia di base, che può variare con la posizione e la direzione:

$$T_n^{t+1} = T_n^t + \Delta t * \sum \frac{T_m^{t+1} - T_n^{t+1}}{R_{mn} * C_n}$$

Dove

T_n^{t+1} temperatura al nodo n_{esimo} all'istante $t + 1$

T_n^t temperatura al nodo n_{esimo} all'istante t

T_m^{t+1} temperatura al nodo m_{esimo} confinante all'istante $t + 1$

Δt passo temporale

$R_{mn} = \frac{\Delta s}{k * A_{k,mn}}$ dove $A_{k,mn}$ indica l'area attraverso cui si effettua il trasporto termico per conduzione tra i nodi m ed n

$R_{mn} = \frac{1}{\alpha_{mn} * A_{c,mn}}$ dove $A_{c,mn}$ indica l'area attraverso cui si effettua il trasporto termico per convezione tra i nodi m ed n

$C_n = \rho * c * V_n$ dove V_n è l'elemento di volume determinato dai valori di Δs in corrispondenza del nodo n_{esimo}

La sezione dell'elemento strutturale è stata suddivisa in 1256 mesh (elementi finiti) di dimensioni 10×10 [mm]. La matrice globale ha dimensioni 1256×1256 ed è del tipo tridiagonale a bande. La risoluzione del sistema, attraverso il metodo del Gradiente Coniugato, avviene per mezzo di successive iterazioni con ricerca del minimo della funzione soluzione per grado di precisione stimato non al di sopra di 0.0001.

4 TEGOLO Y100 IN C.A.P.

Passo 120 min. di 120 min.

[illegible][illegible]

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)
VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

1350	130	57	0006	0005	0005	11311	0004	130	1350	50	0005	0001	0005	0000	0000
1350	130	60	0007	0005	0005	11312	0005	130	1350	50	0005	0007	0005	0000	0000
1350	130	63	0008	0005	0005	11313	0006	130	1350	50	0005	0008	0005	0000	0000
1350	130	66	0009	0005	0005	11314	0007	130	1350	50	0005	0009	0005	0000	0000
1350	130	69	0010	0005	0005	11315	0008	130	1350	50	0005	0010	0005	0000	0000
1350	130	72	0011	0005	0005	11316	0009	130	1350	50	0005	0011	0005	0000	0000
1350	130	75	0012	0005	0005	11317	0010	130	1350	50	0005	0012	0005	0000	0000
1350	130	78	0013	0005	0005	11318	0011	130	1350	50	0005	0013	0005	0000	0000
1350	130	81	0014	0005	0005	11319	0012	130	1350	50	0005	0014	0005	0000	0000
1350	130	84	0015	0005	0005	11320	0013	130	1350	50	0005	0015	0005	0000	0000
1350	130	87	0016	0005	0005	11321	0014	130	1350	50	0005	0016	0005	0000	0000
1350	130	90	0017	0005	0005	11322	0015	130	1350	50	0005	0017	0005	0000	0000
1350	130	93	0018	0005	0005	11323	0016	130	1350	50	0005	0018	0005	0000	0000
1350	130	96	0019	0005	0005	11324	0017	130	1350	50	0005	0019	0005	0000	0000
1350	130	99	0020	0005	0005	11325	0018	130	1350	50	0005	0020	0005	0000	0000
1350	130	102	0021	0005	0005	11326	0019	130	1350	50	0005	0021	0005	0000	0000
1350	130	105	0022	0005	0005	11327	0020	130	1350	50	0005	0022	0005	0000	0000
1350	130	108	0023	0005	0005	11328	0021	130	1350	50	0005	0023	0005	0000	0000
1350	130	111	0024	0005	0005	11329	0022	130	1350	50	0005	0024	0005	0000	0000
1350	130	114	0025	0005	0005	11330	0023	130	1350	50	0005	0025	0005	0000	0000
1350	130	117	0026	0005	0005	11331	0024	130	1350	50	0005	0026	0005	0000	0000
1350	130	120	0027	0005	0005	11332	0025	130	1350	50	0005	0027	0005	0000	0000
1350	130	123	0028	0005	0005	11333	0026	130	1350	50	0005	0028	0005	0000	0000
1350	130	126	0029	0005	0005	11334	0027	130	1350	50	0005	0029	0005	0000	0000
1350	130	129	0030	0005	0005	11335	0028	130	1350	50	0005	0030	0005	0000	0000
1350	130	132	0031	0005	0005	11336	0029	130	1350	50	0005	0031	0005	0000	0000
1350	130	135	0032	0005	0005	11337	0030	130	1350	50	0005	0032	0005	0000	0000
1350	130	138	0033	0005	0005	11338	0031	130	1350	50	0005	0033	0005	0000	0000
1350	130	141	0034	0005	0005	11339	0032	130	1350	50	0005	0034	0005	0000	0000
1350	130	144	0035	0005	0005	11340	0033	130	1350	50	0005	0035	0005	0000	0000
1350	130	147	0036	0005	0005	11341	0034	130	1350	50	0005	0036	0005	0000	0000
1350	130	150	0037	0005	0005	11342	0035	130	1350	50	0005	0037	0005	0000	0000
1350	130	153	0038	0005	0005	11343	0036	130	1350	50	0005	0038	0005	0000	0000
1350	130	156	0039	0005	0005	11344	0037	130	1350	50	0005	0039	0005	0000	0000
1350	130	159	0040	0005	0005	11345	0038	130	1350	50	0005	0040	0005	0000	0000
1350	130	162	0041	0005	0005	11346	0039	130	1350	50	0005	0041	0005	0000	0000
1350	130	165	0042	0005	0005	11347	0040	130	1350	50	0005	0042	0005	0000	0000
1350	130	168	0043	0005	0005	11348	0041	130	1350	50	0005	0043	0005	0000	0000
1350	130	171	0044	0005	0005	11349	0042	130	1350	50	0005	0044	0005	0000	0000
1350	130	174	0045	0005	0005	11350	0043	130	1350	50	0005	0045	0005	0000	0000
1350	130	177	0046	0005	0005	11351	0044	130	1350	50	0005	0046	0005	0000	0000
1350	130	180	0047	0005	0005	11352	0045	130	1350	50	0005	0047	0005	0000	0000
1350	130	183	0048	0005	0005	11353	0046	130	1350	50	0005	0048	0005	0000	0000
1350	130	186	0049	0005	0005	11354	0047	130	1350	50	0005	0049	0005	0000	0000
1350	130	189	0050	0005	0005	11355	0048	130	1350	50	0005	0050	0005	0000	0000
1350	130	192	0051	0005	0005	11356	0049	130	1350	50	0005	0051	0005	0000	0000
1350	130	195	0052	0005	0005	11357	0050	130	1350	50	0005	0052	0005	0000	0000
1350	130	198	0053	0005	0005	11358	0051	130	1350	50	0005	0053	0005	0000	0000
1350	130	201	0054	0005	0005	11359	0052	130	1350	50	0005	0054	0005	0000	0000
1350	130	204	0055	0005	0005	11360	0053	130	1350	50	0005	0055	0005	0000	0000
1350	130	207	0056	0005	0005	11361	0054	130	1350	50	0005	0056	0005	0000	0000
1350	130	210	0057	0005	0005	11362	0055	130	1350	50	0005	0057	0005	0000	0000
1350	130	213	0058	0005	0005	11363	0056	130	1350	50	0005	0058	0005	0000	0000
1350	130	216	0059	0005	0005	11364	0057	130	1350	50	0005	0059	0005	0000	0000
1350	130	219	0060	0005	0005	11365	0058	130	1350	50	0005	0060	0005	0000	0000
1350	130	222	0061	0005	0005	11366	0059	130	1350	50	0005	0061	0005	0000	0000
1350	130	225	0062	0005	0005	11367	0060	130	1350	50	0005	0062	0005	0000	0000
1350	130	228	0063	0005	0005	11368	0061	130	1350	50	0005	0063	0005	0000	0000
1350	130	231	0064	0005	0005	11369	0062	130	1350	50	0005	0064	0005	0000	0000
1350	130	234	0065	0005	0005	11370	0063	130	1350	50	0005	0065	0005	0000	0000
1350	130	237	0066	0005	0005	11371	0064	130	1350	50	0005	0066	0005	0000	0000
1350	130	240	0067	0005	0005	11372	0065	130	1350	50	0005	0067	0005	0000	0000
1350	130	243	0068	0005	0005	11373	0066	130	1350	50	0005	0068	0005	0000	0000
1350	130	246	0069	0005	0005	11374	0067	130	1350	50	0005	0069	0005	0000	0000
1350	130	249	0070	0005	0005	11375	0068	130	1350	50	0005	0070	0005	0000	0000
1350	130	252	0071	0005	0005	11376	0069	130	1350	50	0005	0071	0005	0000	0000
1350	130	255	0072	0005	0005	11377	0070	130	1350	50	0005	0072	0005	0000	0000
1350	130	258	0073	0005	0005	11378	0071	130	1350	50	0005	0073	0005	0000	0000
1350	130	261	0074	0005	0005	11379	0072	130	1350	50	0005	0074	0005	0000	0000
1350	130	264	0075	0005	0005	11380	0073	130	1350	50	0005	0075	0005	0000	0000
1350	130	267	0076	0005	0005	11381	0074	130	1350	50	0005	0076	0005	0000	0000
1350	130	270	0077	0005	0005	11382	0075	130	1350	50	0005	0077	0005	0000	0000
1350	130	273	0078	0005	0005	11383	0076	130	1350	50	0005	0078	0005	0000	0000
1350	130	276	0079	0005	0005	11384	0077	130	1350	50	0005	0079	0005	0000	0000
1350	130	279	0080	0005	0005	11385	0078	130	1350	50	0005	0080	0005	0000	0000
1350	130	282	0081	0005	0005	11386	0079	130	1350	50	0005	0081	0005	0000	0000
1350	130	285	0082	0005	0005	11387	0080	130	1350	50	0005	0082	0005	0000	0000
1350	130	288	0083	0005	0005	11388	0081	130	1350	50	0005	0083	0005	0000	0000
1350	130	291	0084	0005	0005	11389	0082	130	1350	50	0005	0084	0005	0000	0000
1350	130	294	0085	0005	0005	11390	0083	130	1350	50	0005	0085	0005	0000	0000
1350	130	297	0086	0005	0005	11391	0084	130	1350	50	0005	0086	0005	0000	0000
1350	130	300	0087	0005	0005	11392	0085	130	1350	50	0005	0087	0005	0000	0000
1350	130	303	0088	0005	0005	11393	0086	130	1350	50	0005	0088	0005	0000	0000
1350	130	306	0089	0005	0005	11394	0087	130	1350	50	0005	0089	0005	0000	0000
1350	130	309	0090	0005	0005	11395	0088	130	1350	50	0005				

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)
VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

[illegible][illegible]

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)
VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

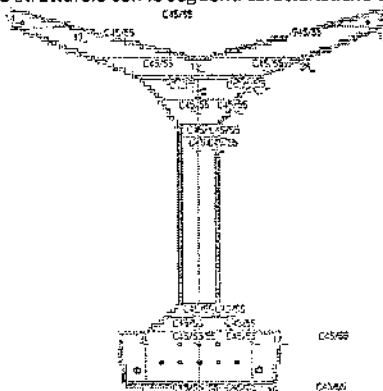
104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

[illegible]

4.1 ELEMENTO STRUTTURALE

ELEMENTO STRUTTURALE
Il calcolo è stato effettuato considerando l'elemento strutturale con le seguenti caratteristiche costruttive:



La sezione risulta essere costituita dai seguenti poligoni:
Poligono n. 1 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	86.89
2	31.65	94.99
3	50.00	94.99
4	29.13	86.89
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 2 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-19.00	0.00
2	-20.10	1.00
3	-14.07	1.00
4	-14.07	0.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 3 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-20.10	1.00
2	-21.42	14.50
3	-14.07	14.50
4	-14.07	1.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 4 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-14.07	1.00
2	-14.07	14.50
3	0.00	14.50
4	0.00	1.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 5 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-14.07	14.50
2	-8.50	18.00
3	0.00	18.00
4	0.00	14.50
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 6 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-8.50	18.00
2	-5.00	21.66
3	0.00	21.66
4	0.00	18.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 7 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-5.00	21.66
2	-5.00	65.83
3	0.00	65.83
4	0.00	21.66
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 8 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-5.00	65.83
2	-5.59	69.22
3	0.00	69.22
4	0.00	65.83

Poligono n. 9 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-5.59	69.22
2	-10.27	75.79
3	0.00	75.79
4	0.00	69.22
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 10 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-10.27	75.79
2	-15.02	81.05
3	0.00	81.05
4	0.00	75.79
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 11 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-15.02	81.05
2	-17.16	82.24
3	0.00	82.24
4	0.00	81.05
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 12 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-17.16	82.24
2	-29.13	86.89
3	0.00	86.89
4	0.00	82.24
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 13 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-29.13	86.89
2	-50.00	94.99
3	-31.65	94.99
4	0.00	86.89
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 14 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-50.00	94.99
2	-50.00	100.00
3	-49.89	100.00
4	-31.65	94.99
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 15 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.00
3	14.07	1.00
4	14.07	0.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 16 di ClsRck costituito dai seguenti vertici:

N.	X [cm]	Y [cm]
1	14.07	0.00
2	14.07	1.00

3	20.10	1.00
4	19.00	0.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 17 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	14.07	1.00
2	14.07	14.50
3	21.42	14.50
4	20.10	1.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 18 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	1.00
2	0.00	14.50
3	14.07	14.50
4	14.07	1.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 19 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	14.50
2	0.00	18.00
3	8.50	18.00
4	14.07	14.50
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 20 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	18.00
2	0.00	21.66
3	5.00	21.66
4	8.50	18.00
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 21 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	21.66
2	0.00	65.83
3	5.00	65.83
4	5.00	21.66
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 22 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	65.83
2	0.00	69.22
3	5.59	69.22
4	5.00	65.83
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 23 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	69.22
2	0.00	75.79
3	10.27	75.79
4	5.59	69.22
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 24 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	75.79
2	0.00	81.05
3	15.02	81.05
4	10.27	75.79
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 25 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	81.05
2	0.00	82.24
3	17.16	82.24
4	15.02	81.05
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 26 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	0.00	82.24
2	0.00	86.89
3	29.13	86.89
4	17.16	82.24
Rck [MPa] 55		

Poligono n. 27 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	-14.07	0.00
2	-14.07	1.00

3	0.00	1.00
4	0.00	0.00
Rck [MPa] 55		

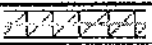
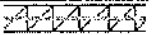
Poligono n. 28 di ClsRck costituito dai seguenti vertici :

N.	X [cm]	Y [cm]
1	31.65	94.99
2	49.89	100.00
3	50.00	100.00
4	50.00	94.99
Rck [MPa] 55		

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)
VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

L'elemento strutturale risulta sollecitato dall'incendio nel seguente modo:

Intradosso: SI
 Estradosso: NO
 Laterale Destro: SI
 Laterale Sinistro: SI

Elemento	Descrizione	Protezione
	Fronte della sezione investito direttamente dalle fiamme	
	Fronte della sezione non investito direttamente dalle fiamme	

Si allega alla presente relazione tecnica la documentazione attestante la resistenza al fuoco dell'elemento di protezione.
 Nel calcolo della resistenza al fuoco dell'elemento strutturale, si è tenuto conto della protezione applicata, ritardando, nella simulazione l'effetto dell'incendio di tanti minuti in funzione della resistenza al fuoco dell'elemento di protezione.
 L'incendio viene applicato al minuto xxxx con la temperatura raggiunta dalla curva di simulazione in quell'istante.

ARMATURE
 Proprietà Geometriche

N.	Ascissa [cm]	Ordinata [cm]	Tipo	Diametro	Area [cmq]	Angolo Piegati °/360
1	-47.12	96.20	LENTA	10 [mm]	0.79	0.00
2	-10.00	6.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
3	-5.00	11.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
4	0.00	6.00	TESA	1.52 [mm]	1.39	---
5	0.00	11.00	TESA	1.52 [mm]	1.39	---
6	0.00	16.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
7	0.00	76.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
8	5.00	6.00	TESA	1.52 [mm]	1.39	0.00
9	-5.00	6.00	TESA	1.52 [mm]	1.39	0.00
10	-26.50	4.00	LENTA	20 [mm]	3.14	0.00
11	5.00	11.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
12	10.00	6.00	TESA	0.6" [inch]	1.39	---
13	16.00	4.00	LENTA	20 [mm]	3.14	0.00
14	45.34	95.99	LENTA	10 [mm]	0.79	0.00

Proprietà Caratteristiche

N.	Tipo Acciaio	Classe Acciaio	Tens. Snerv. [dN\cmq]	Tens. Rott. [dN\cmq]	Tens. Prec. [dN\cmq]	Tens. Tiro [dN\cmq]
1	Laminato a Caldo	---	4400.00	5500.00	---	---
2	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
3	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
4	---	Classe A	16300.00	18700.00	16900.00	11000.00
5	---	Classe A	16300.00	18700.00	16900.00	11000.00
6	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
7	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
8	---	Classe A	16300.00	18700.00	17000.00	11000.00
9	---	Classe A	16300.00	18700.00	17000.00	11000.00
10	Laminato a Caldo	---	4400.00	5500.00	---	---
11	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
12	---	Classe A	16900.00	19000.00	16900.00	11000.00
13	Laminato a Caldo	---	4400.00	5500.00	---	---
14	Laminato a Caldo	---	4400.00	5500.00	---	---

LEGENDA

Tens. Snerv.: Tensione caratteristica allo snervamento (Armature Precomprese: fpk, Armature Lente: fyk)
 Tens. Rott.: Tensione caratteristica a rottura: (Armature Precomprese: fpk, Armature Lente: ftk)
 Tens. Prec.: Tensione allo 0.1% da precompressione (Solo per Armature Precomprese: Fp0,1k)
 Tens. Tiro: Tensione di tiro depurata della perdita (Solo per Armature Precomprese)

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Dati Generali

Opzioni di Calcolo	
Coefficiente di Sicurezza imposto	1.00
Coefficiente di Sicurezza Calcestruzzo	1.00
Coefficiente di Sicurezza Acciaio	1.00
Dati dei materiali utilizzati	
Rck di omogeneizzazione [MPa]	55
El. Calcestruzzo [dN/cm²]	364161.00
Mod El. Acc. Prec. [dN/cm²]	2100000.00
Mod El. Acc. Lente. [dN/cm²]	2100000.00
fctk [dN/cm²]	27.25
fcd [dN/cm²]	456.50
fctd [dN/cm²]	27.25
Proprietà Caratteristiche	
Calcestruzzo – Età [gg]	28
Calcestruzzo – Classe CEM	42.5 R
Staffa – Tipo di Acciaio	Laminato a Caldo
Staffa – per armature Pre - Tese	Rilascio Graduale
Elemento Strutturale	
Vincolo Sinistro	Estremità Vincolata
Vincolo Destro	Cedevole
Lunghezza Elemento	2440.00
Presenza Vincolo cedevole	SI
Lunghezza massima Vincolo - Vincolo Cedevole	6.00

Dati per la verifica a Taglio

Dati Armature Generali	
Presenza di armature trasversali	SI
Dati Armature a Taglio (Piegati)	
Numeri Piegati	0
Intervallo di verifica con presenza di piegati	0.00
Dati armature a Taglio (Staffe)	
Angolo Staffa (g/360)	90.00
Diametro Staffa (mm)	8.00
Ric. staffe (cm)	3.00

Passo Staffa (cm)	10.00
f _{yk} Staffa (dN/cm ²)	4400.00
Tipo Acciaio Staffa	Laminato a Caldo
Numero Bracci della staffa	2
Temperatura staffe	Max

VERIFICA SLU

N, M Aggiuntivi

Passo Di Calcolo	Direzione X		Direzione Y	
	N [dN]	Mx [dN m]	N [dN]	My [dN m]
15	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	-30231.00	-30.00
45	-61385.00	3080.00	-61369.00	-12.00
60	-91244.00	3548.00	-91239.00	64.00
75	-112915.00	788.00	-112928.00	68.00
90	-127464.00	-1583.00	-127489.00	76.00
105	-136726.00	-3530.00	-136771.00	68.00
120	-141676.00	-4834.00	-141694.00	43.00

Condizione n. 1
Y

delle sollecitazioni

N.	N [dN]	M [dN m]	T [dN]	Descrizione	Tese Attive si-no	Direzione
1	0	52923	1000	Y	NO	DIR X

Passo di calcolo 120 minuti
 Temperatura Armature

N° Arm.	Tipo	Area	Temp. °C	C. Rid. Lente Lam. a Caldo	C. Rid. Lente Traf. a Freddo	C. Rid. Tese
1	LENTA	0.785	861	0.080	0.092	-
2	TESA	1.390	463	-	-	0.374
3	TESA	1.390	337	-	-	0.626
4	TESA	1.390	402	-	-	0.681
5	TESA	1.390	297	-	-	0.862
6	TESA	1.390	384	-	-	0.532
7	TESA	1.390	399	-	-	0.502
8	TESA	1.390	416	-	-	0.621
9	TESA	1.390	416	-	-	0.621
10	LENTA	3.142	725	0.200	0.117	-
11	TESA	1.390	337	-	-	0.626
12	TESA	1.390	463	-	-	0.374
13	LENTA	3.142	708	0.220	0.119	-
14	LENTA	0.785	826	0.097	0.102	-

LEGENDA

C. Rid. Lente Lam. a Caldo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura laminato a caldo a elevate temperature (f_{sy}, Temp. / f_{yk})
 C. Rid. Lente Traf. a Freddo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura trafilato a freddo a elevate temperature (f_{sy}, Temp. / f_{yk})
 C. Rid. Tese: valori per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio da pretensione trafilato a freddo (c_w) (fili e trefoli) e bonificato e temperato (q & t) (barre) a elevate temperature
 armature Y = 1 - Passo di calcolo 120 minuti

Fase A (Calcoli per M diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	3
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	1.36
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2022.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-215566.85
Risultante delle forze interne [dN]	0.09
Momento ultimo [dNm]	85165.91
Momento ultimo di verifica [dNm]	48089.00
Coefficiente di sicurezza	1.77

Fase B (Calcoli per N diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	5
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	12.24
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-275729.35
Risultante delle forze interne [dN]	0.01
Sforzo normale ultimo [dN]	-236119.02
Sforzo di esercizio [dN]	-141676.00
Coefficiente di sicurezza	1.67

Fase C (Calcoli per M, N diversi da zero)

Descrizione	Valore
-------------	--------

"Provincia Regionale di Agrigento – copertura palestra Liceo Scientifico" – c.da Perriera – Sciacca (AG)
VERIFICA AL FUOCO DEL TEGOLO DI COPERTURA

Campo di rottura	4
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	-6.52
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-249087.14
Risultante delle forze interne [dN]	0.00
Momento ultimo [dNm]	65386.54
Momento ultimo di verifica [dNm]	48089.00
Sforzo normale ultimo [dN]	-192671.46
Sforzo di esercizio [dN]	-141676.00
Coefficiente di sicurezza	1.96

Coefficiente globale di sicurezza = 1.36

Fase C - Deformazione Acciaio teso (M, N diverso da zero) a rottura

N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio
1	LENTA	-2.647858	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-0.271152	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-0.271152	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-2.642447	Laminato a Caldo				
2	TESA	-0.322709	Classe A				
3	TESA	-0.451602	Classe A				
4	TESA	-0.322709	Classe A				
5	TESA	-0.451602	Classe A				
6	TESA	-0.580495	Classe A				
7	TESA	-2.127214	Classe A				
8	TESA	-0.322709	Classe A				
9	TESA	-0.322709	Classe A				
11	TESA	-0.451602	Classe A				
12	TESA	-0.322709	Classe A				

Fase C - Deformazione calcestruzzo compresso (M, N diverso da zero) a rottura

Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %	Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %
2.5	2.83	-19.690656			
3.5	4.51	-34.097747			
4.5	7.08	-53.015044			
5.5	9.28	-71.519883			
6.5	9.71	-70.746523			
7.5	11.36	-79.302919			
8.5	12.85	-83.039766			
9.5	14.61	-91.235260			
10.5	16.34	-94.714320			
11.5	18.47	-102.548914			
12.5	20.79	-105.770188			
13.5	23.62	-108.888346			
14.5	27.54	-116.207367			
15.5	26.22	-102.058063			
16.5	24.72	-92.418964			
17.5	22.94	-78.836789			
18.5	21.32	-69.661706			
19.5	19.71	-60.692852			
20.5	18.34	-55.924859			
21.5	16.97	-51.259982			
22.5	15.58	-46.698219			
23.5	14.22	-42.239570			
24.5	12.88	-37.884036			
25.5	11.81	-37.368464			
26.5	10.50	-33.167602			
27.5	9.21	-29.069854			
28.5	8.22	-28.657396			
29.5	7.04	-24.714320			
30.5	5.94	-20.874359			
31.5	5.24	-20.565016			
32.5	4.44	-16.879727			
33.5	4.03	-16.621940			
34.5	3.75	-16.364154			
35.5	3.55	-16.106367			
36.5	3.41	-15.848581			
37.5	3.31	-15.590794			
38.5	3.25	-15.333008			
39.5	3.20	-15.075221			
40.5	3.17	-14.817435			
41.5	3.15	-14.559648			
42.5	3.13	-14.301862			
43.5	3.12	-14.044076			
44.5	3.11	-13.786289			
45.5	3.10	-13.528503			
46.5	3.10	-13.270716			
47.5	3.10	-13.012930			
48.5	3.09	-12.755143			
49.5	3.09	-12.497357			
50.5	3.09	-12.239570			
51.5	3.09	-11.981784			
52.5	3.09	-11.723997			
53.5	3.09	-11.466211			
54.5	3.09	-11.208424			
55.5	3.09	-10.950638			
56.5	3.09	-10.692852			
57.5	3.09	-10.435065			
58.5	3.09	-10.177279			
59.5	3.09	-9.919492			
60.5	3.09	-9.661706			
61.5	3.09	-9.403919			
62.5	3.09	-9.146133			

63.5	3.10	-8.888346			
64.5	3.10	-8.630560			
65.5	3.10	-8.372773			
66.5	3.11	-8.114987			
67.5	3.11	-7.857201			
68.5	3.12	-7.599414			
69.5	3.13	-7.341628			
70.5	3.16	-7.083841			
71.5	3.19	-6.826055			
72.5	3.23	-6.568268			
73.5	3.29	-6.310482			
74.5	3.38	-6.052695			
75.5	3.51	-5.794909			
76.5	3.69	-5.537122			
77.5	3.95	-5.279336			
78.5	4.33	-5.021549			
79.5	4.85	-4.763763			
80.5	5.95	-5.407172			
81.5	7.31	-5.947466			
82.5	8.89	-6.384646			
83.5	10.71	-6.718711			
84.5	12.87	-6.949661			
85.5	16.22	-7.720906			
86.5	18.55	-7.694070			
87.5	28.66	-11.407601			
88.5	29.69	-10.441105			
89.5	30.38	-9.454282			
90.5	30.74	-8.416684			
91.5	30.80	-7.292235			
92.5	30.54	-6.069911			
93.5	29.93	-4.849961			
94.5	28.85	-3.767258			
95.5	26.88	-2.556719			
96.5	24.44	-1.525573			
97.5	21.04	-0.494427			
98.5	16.49	0.536719			
99.5	11.15	1.567865			

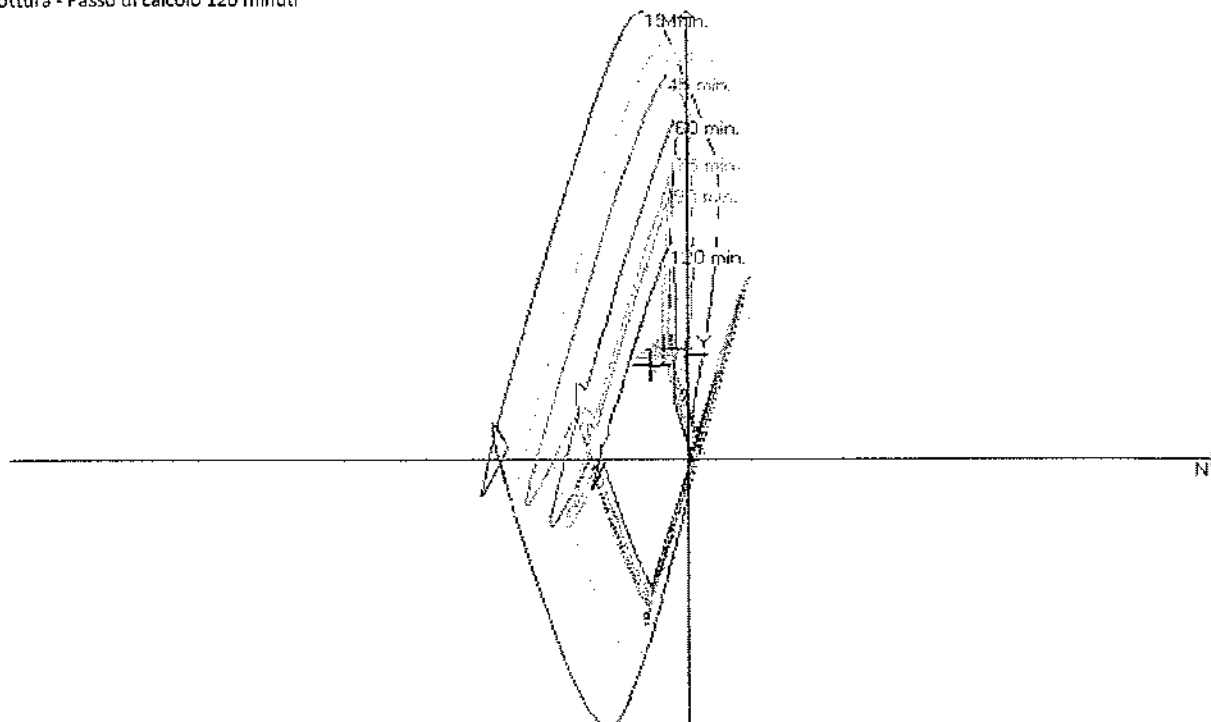
Fase C - Tensione Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Acciaio	Pos. [cm]	Temp. [°C]	Area. [cmq]	Coef. rid.	Tensione [dN/cm²]	Sforzo [dN]
1	LENTA	Laminato a Caldo	96.20	861.00	0.79	0.08	-349.80	-21.83
10	LENTA	Laminato a Caldo	4.00	725.00	3.14	0.20	-63.63	-39.99
13	LENTA	Laminato a Caldo	4.00	708.00	3.14	0.22	-67.24	-46.56
14	LENTA	Laminato a Caldo	95.99	826.00	0.79	0.10	-426.80	-32.50
2	TESA	Classe A	6.00	463.00	1.39	0.37	3788.59	1969.54
3	TESA	Classe A	11.00	337.00	1.39	0.63	5337.13	4644.05
4	TESA	Classe A	6.00	402.00	1.39	0.68	4869.73	4612.35
5	TESA	Classe A	11.00	297.00	1.39	0.86	5806.21	6955.27
6	TESA	Classe A	16.00	384.00	1.39	0.53	3191.15	2359.79
7	TESA	Classe A	76.00	399.00	1.39	0.50	0.00	0.00
8	TESA	Classe A	6.00	416.00	1.39	0.62	4601.33	3973.10
9	TESA	Classe A	6.00	416.00	1.39	0.62	4601.33	3973.10
11	TESA	Classe A	11.00	337.00	1.39	0.63	5337.13	4644.05
12	TESA	Classe A	6.00	463.00	1.39	0.37	3788.59	1969.54

Fase C - Sforzo Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio
1	LENTA	-21.83	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-39.99	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-46.56	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-32.50	Laminato a Caldo				
2	TESA	1969.54	Classe A				
3	TESA	4644.05	Classe A				
4	TESA	4612.35	Classe A				
5	TESA	6955.27	Classe A				
6	TESA	2359.79	Classe A				
7	TESA	0.00	Classe A				
8	TESA	3973.10	Classe A				
9	TESA	3973.10	Classe A				
11	TESA	4644.05	Classe A				
12	TESA	1969.54	Classe A				

di rottura - Passo di calcolo 120 minuti



Verifica di taglio - Passo di calcolo 120 minuti

Parametri caratteristici

Descrizione parametro	Valore parametro
1) TAGLIO RESISTENTE	8010.46
2) SFORZO DI TAGLIO	1000.00
3) TAGLIO CALCESTRUZZO	59277.41
4) SFORZO ASSORBITO DALLE STAFFE	8010.46
5) SFORZO ASSORBITO DAI PIEGATI	0.00
6) TAGLIO DA FARE ASSORBIRE ALLE ARMATURE ([2] - [3])	---
7) SFORZO COMPLESSIVO STAFFE E PIEGATI ([4] + [5])	8010.46

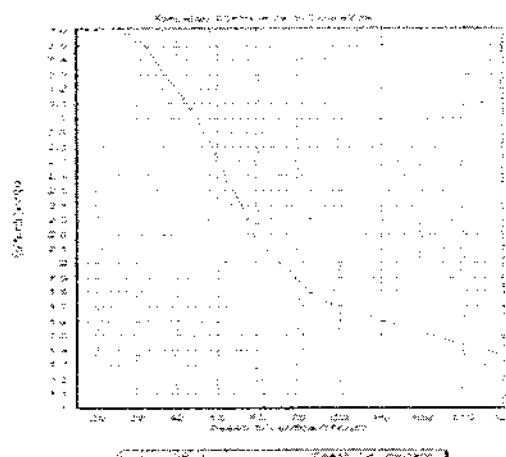
Conclusioni

Conclusioni
La sezione è verificata al taglio se sono verificate le due condizioni seguenti:

A) Il taglio resistente [1] deve essere maggiore dello sforzo di taglio [2].

B) Lo sforzo complessivo delle staffe e piegati [7] deve essere maggiore del taglio da fare assorbire alle armature [6].

Essendo vere entrambe le condizioni si ha che la sezione è verificata al taglio.



Sezione verificata a taglio ($R = 120$)

Dai calcoli effettuati la sezione risulta avere resistenza meccanica al fuoco $R = 120$. coefficiente di sicurezza globale calcolato è 1.36.

Verifica Globale R 120

Condizione n. 2
Condizione di carico n° 2 TESE NON ATTIVE

delle sollecitazioni

N°	N [dN]	M [dN m]	T [dN]	Descrizione	Tese Attive si-no	Direzione
1	0	8520	8894	Condizione di carico n° 2 TESE NON ATTIVE	SI	DIR_X

Passo di calcolo 120 minuti
Temperatura Armature

N° Arm.	Tipo	Area	Temp. °C	C. Rid. Lente Lam. a Caldo	C. Rid. Lente Traf. a Freddo	C. Rid. Tese
1	LENTA	0.785	861	0.080	0.092	-
2	LENTA	3.142	725	0.200	0.117	-
3	LENTA	3.142	708	0.220	0.119	-
4	LENTA	0.785	826	0.097	0.102	-

LEGENDA

C. Rid. Lente Lam. a Caldo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura laminato a caldo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Lente Traf. a Freddo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura trafilato a freddo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Tese: valori per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio da pretensione trafilato a freddo (cw) (fil e trefoli) e bonificato e temperato (q & t) (barre) a elevate temperature
 armature Y = 1 - Passo di calcolo 120 minuti

Fase A (Calcoli per M diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	3
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	67.96
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	896.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-146878.34
Risultante delle forze interne [dN]	0.02
Momento ultimo [dNm]	56035.23
Momento ultimo di verifica [dNm]	3686.00
Coefficiente di sicurezza	15.20

Fase B (Calcoli per N diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	5
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	32.98
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-340055.86
Risultante delle forze interne [dN]	-0.03
Sforzo normale ultimo [dN]	-344751.62
Sforzo di esercizio [dN]	-141676.00
Coefficiente di sicurezza	2.43

Fase C (Calcoli per M, N diversi da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	5
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	27.69
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-328127.83
Risultante delle forze interne [dN]	0.00
Momento ultimo [dNm]	8669.24
Momento ultimo di verifica [dNm]	3686.00
Sforzo normale ultimo [dN]	-332557.20
Sforzo di esercizio [dN]	-141676.00
Coefficiente di sicurezza	2.35

Coefficiente globale di sicurezza = 2.35

Fase C - Deformazione Acciaio teso (M, N diverso da zero) a rottura

N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio
1	LENTA	-2.664116	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-0.681527	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-0.681527	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-2.659602	Laminato a Caldo				

Fase C - Deformazione calcestruzzo compresso (M, N diverso da zero) a rottura

Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %	Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %
2.5	2.83	-19.741953			
3.5	4.51	-34.247363			
4.5	7.08	-53.344199			
5.5	9.28	-72.096973			
6.5	9.71	-71.451855			
7.5	11.36	-80.247637			
8.5	12.85	-84.193945			

9.5	14.61	-92.688672			
10.5	16.34	-96.419941			
11.5	18.47	-104.613613			
12.5	20.79	-108.129844			
13.5	23.62	-111.560059			
14.5	27.54	-119.323652			
15.5	26.22	-105.033281			
16.5	24.72	-95.334336			
17.5	22.94	-81.517051			
18.5	21.32	-72.205176			
19.5	19.71	-63.065332			
20.5	18.34	-58.258867			
21.5	16.97	-53.538418			
22.5	15.58	-48.903984			
23.5	14.22	-44.355566			
24.5	12.88	-39.893164			
25.5	11.81	-39.463086			
26.5	10.50	-35.129707			
27.5	9.21	-30.882344			
28.5	8.22	-30.538281			
29.5	7.04	-26.419941			
30.5	5.94	-22.387617			
31.5	5.24	-22.129570			
32.5	4.44	-18.226270			
33.5	4.03	-18.011230			
34.5	3.75	-17.796191			
35.5	3.55	-17.581152			
36.5	3.41	-17.366113			
37.5	3.31	-17.151074			
38.5	3.25	-16.936035			
39.5	3.20	-16.720996			
40.5	3.17	-16.505957			
41.5	3.15	-16.290918			
42.5	3.13	-16.075879			
43.5	3.12	-15.860840			
44.5	3.11	-15.645801			
45.5	3.10	-15.430762			
46.5	3.10	-15.215723			
47.5	3.10	-15.000684			
48.5	3.09	-14.785645			
49.5	3.09	-14.570605			
50.5	3.09	-14.355566			
51.5	3.09	-14.140527			
52.5	3.09	-13.925488			
53.5	3.09	-13.710449			
54.5	3.09	-13.495410			
55.5	3.09	-13.280371			
56.5	3.09	-13.065332			
57.5	3.09	-12.850293			
58.5	3.09	-12.635254			
59.5	3.09	-12.420215			
60.5	3.09	-12.205176			
61.5	3.09	-11.990137			
62.5	3.09	-11.775098			
63.5	3.10	-11.560059			
64.5	3.10	-11.345020			
65.5	3.10	-11.129980			
66.5	3.11	-10.914941			
67.5	3.11	-10.699902			
68.5	3.12	-10.484863			
69.5	3.13	-10.269824			
70.5	3.16	-10.054785			
71.5	3.19	-9.839746			
72.5	3.23	-9.624707			
73.5	3.29	-9.409668			
74.5	3.38	-9.194629			
75.5	3.51	-8.979590			
76.5	3.69	-8.764551			
77.5	3.95	-8.549512			
78.5	4.33	-8.334473			
79.5	4.85	-8.119434			
80.5	5.95	-9.485273			
81.5	7.31	-10.765098			
82.5	8.89	-11.958906			
83.5	10.71	-13.066699			
84.5	12.87	-14.088477			
85.5	16.22	-16.390078			
86.5	18.55	-17.196816			
87.5	28.66	-26.937729			
88.5	29.69	-26.150773			
89.5	30.38	-25.343489			
90.5	30.74	-24.485430			
91.5	30.80	-23.540520			
92.5	30.54	-22.497735			
93.5	29.93	-21.457324			
94.5	28.85	-20.554160			
95.5	26.88	-18.715234			
96.5	24.44	-17.855078			
97.5	21.04	-16.994922			
98.5	16.49	-16.134766			
99.5	11.15	-15.274609			

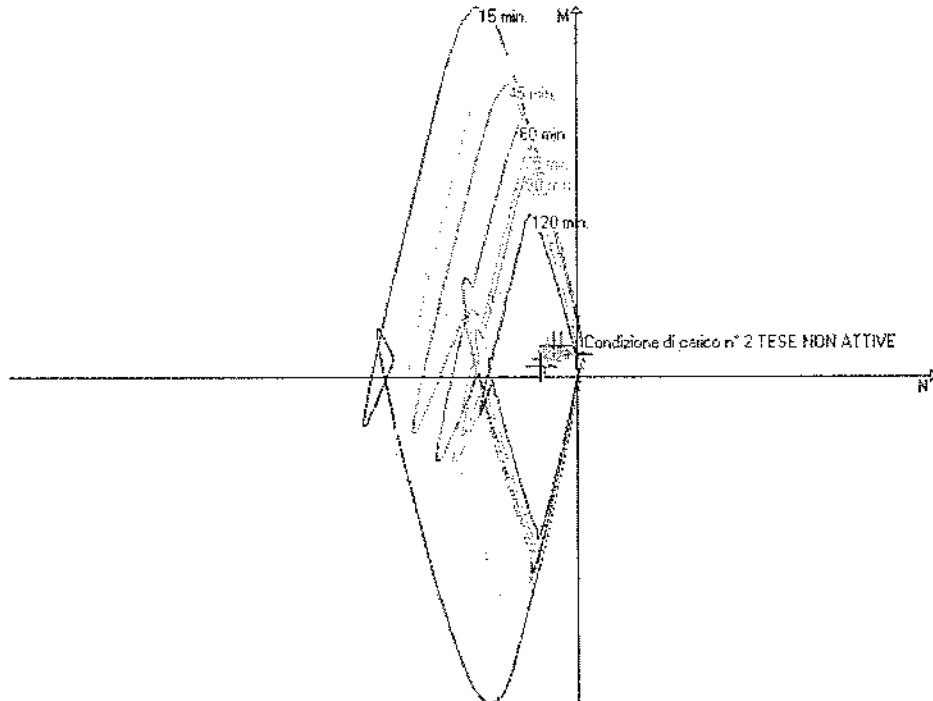
Fase C – Tensione Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Acciaio	Pos. (cm)	Temp. (°C)	Area. (cmq)	Coef. rid.	Tensione (dN/cm²)	Sforzo (dN)
1	LENTA	Laminato a Caldo	96.20	861.00	0.79	0.08	-349.80	-21.83
10	LENTA	Laminato a Caldo	4.00	725.00	3.14	0.20	-582.93	-366.31
13	LENTA	Laminato a Caldo	4.00	708.00	3.14	0.22	-632.77	-438.19
14	LENTA	Laminato a Caldo	95.99	826.00	0.79	0.10	-426.80	-32.50

Fase C - Sforzo Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Sforzo (dN)	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Sforzo (dN)	Acciaio
1	LENTA	-21.83	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-366.31	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-438.19	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-32.50	Laminato a Caldo				

di rottura - Passo di calcolo 120 minuti



Verifica di taglio - Passo di calcolo 120 minuti

Parametri caratteristici

Descrizione parametro	Valore parametro
[1] TAGLIO RESISTENTE	9612.55
[2] SFORZO DI TAGLIO	8894.00
[3] TAGLIO CALCESTRUZZO	48985.91
[4] SFORZO ASSORBITO DALLE STAFFE	9612.55
[5] SFORZO ASSORBITO DAI PIEGATI	0.00
[6] TAGLIO DA FARE ASSORBIRE ALLE ARMATURE ([2] - [3])	----
[7] SFORZO COMPLESSIVO STAFFE E PIEGATI ([4] + [5])	9612.55

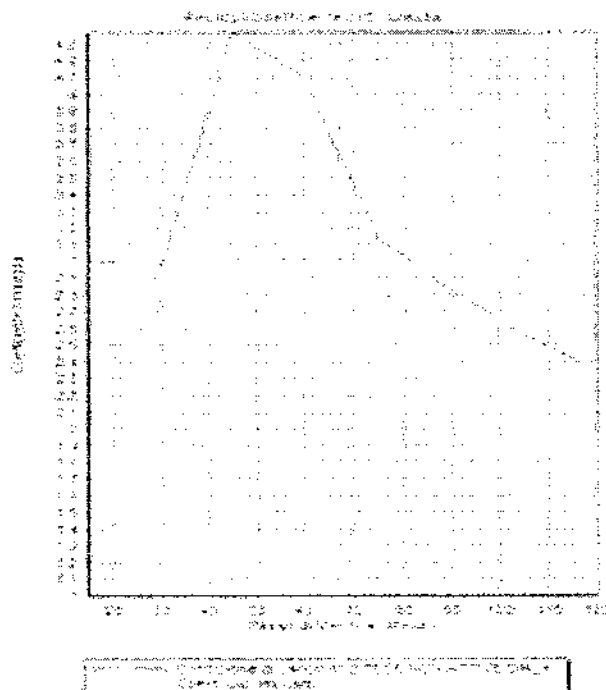
Conclusioni

La sezione è verificata al taglio se sono verificate le due condizioni seguenti:

A) Il taglio resistente [1] deve essere maggiore dello sforzo di taglio [2].

B) Lo sforzo complessivo delle staffe e piegati [7] deve essere maggiore del taglio da fare assorbire alle armature [6].

Essendo vere entrambe le condizioni si ha che la sezione è verificata al taglio.



Sezione verificata a taglio (R = 120)

Dai calcoli effettuati la sezione risulta avere resistenza meccanica al fuoco R = 120. coefficiente di sicurezza globale calcolato è 2.35.

Verifica Globale R 120

Condizione n. 3
Y

delle sollecitazioni

N.	N [dN]	M [dN m]	T [dN]	Descrizione	Tese Attive si-no	Direzione
1	0	0	0	Y	NO	DIR Y

Passo di calcolo 120 minuti
 Temperatura Armature

N° Arm.	Tipo	Area	Temp. °C	C. Rid. Lente Lam. a Caldo	C. Rid. Lente Traf. a Freddo	C. Rid. Tese
1	LENTA	0.785	861	0.080	0.092	-
2	TESA	1.390	463	-	-	0.374
3	TESA	1.390	337	-	-	0.626
4	TESA	1.390	402	-	-	0.681
5	TESA	1.390	297	-	-	0.862
6	TESA	1.390	384	-	-	0.532
7	TESA	1.390	399	-	-	0.502
8	TESA	1.390	416	-	-	0.621
9	TESA	1.390	416	-	-	0.621
10	LENTA	3.142	725	0.200	0.117	-
11	TESA	1.390	337	-	-	0.626
12	TESA	1.390	463	-	-	0.374
13	LENTA	3.142	708	0.220	0.119	-
14	LENTA	0.785	826	0.097	0.102	-

LEGENDA

C. Rid. Lente Lam. a Caldo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura laminato a caldo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Lente Traf. a Freddo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura trafilato a freddo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Tese: valori per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio da pretensione trafilato a freddo (cw) (fili e trefoli) e bonificato e temperato (q & t) (barre) a elevate temperature

armature Y = 1 - Passo di calcolo 120 minuti

Fase A (Calcoli per M diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	3
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	35.37
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	1770.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-174376.10
Risultante delle forze interne [dN]	0.10
Momento ultimo [dNm]	17910.39
Momento ultimo di verifica [dNm]	43.00
Coefficiente di sicurezza	402.57

Fase B (Calcoli per N diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	6
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	385.13
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-348772.04
Risultante delle forze interne [dN]	0.05
Sforzo normale ultimo [dN]	-355228.11
Sforzo di esercizio [dN]	-141694.00
Coefficiente di sicurezza	2.51

Fase C (Calcoli per M, N diversi da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	5
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	435.79
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-345994.43
Risultante delle forze interne [dN]	0.00
Momento ultimo [dNm]	100.34
Momento ultimo di verifica [dNm]	43.00
Sforzo normale ultimo [dN]	-352450.55
Sforzo di esercizio [dN]	-141694.00
Coefficiente di sicurezza	2.49

Coefficiente globale di sicurezza = 2.49

Fase C - Deformazione Acciaio teso (M, N diverso da zero) a rottura

N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio
1	LENTA	-2.248142	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-2.405089	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-2.571652	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-2.722018	Laminato a Caldo				
2	TESA	-2.438402	Classe A				
3	TESA	-2.464027	Classe A				
4	TESA	-2.489652	Classe A				
5	TESA	-2.489652	Classe A				
6	TESA	-2.489652	Classe A				
7	TESA	-2.489652	Classe A				
8	TESA	-2.515277	Classe A				
9	TESA	-2.464027	Classe A				
11	TESA	-2.515277	Classe A				
12	TESA	-2.540902	Classe A				

Fase C - Deformazione calcestruzzo compresso (M, N diverso da zero) a rottura

Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %	Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %
1.5	0.56	-9.989750			
2.5	0.89	-9.969250			
3.5	1.08	-9.948750			
4.5	1.25	-12.410312			
5.5	1.06	-9.907750			
6.5	1.33	-12.359063			
7.5	1.39	-12.333437			
8.5	1.15	-9.846250			
9.5	1.44	-12.282187			
10.5	1.57	-12.256562			
11.5	1.71	-14.677125			
12.5	1.47	-12.205312			
13.5	1.64	-12.179688			
14.5	1.87	-14.584875			
15.5	1.92	-14.554125			
16.5	1.76	-14.523375			
17.5	1.94	-14.492625			
18.5	1.99	-14.461875			
19.5	1.84	-14.431125			
20.5	2.03	-14.400375			
21.5	2.16	-14.369625			
22.5	2.33	-16.728687			
23.5	2.08	-14.308125			
24.5	2.40	-16.656937			
25.5	2.56	-16.621063			
26.5	2.62	-16.585188			
27.5	2.49	-16.549312			
28.5	2.72	-16.513437			
29.5	3.01	-18.831500			
30.5	4.41	-37.581000			
31.5	5.85	-46.873750			
32.5	7.68	-51.448375			

33.5	9.13	-51.395625			
34.5	10.43	-53.551187			
35.5	11.04	-51.110125			
36.5	12.15	-53.315437			
37.5	13.10	-55.510500			
38.5	14.31	-60.003125			
39.5	15.39	-62.172562			
40.5	16.78	-64.331750			
41.5	18.45	-71.065562			
42.5	20.06	-75.481313			
43.5	21.54	-79.876563			
44.5	23.57	-84.251313			
45.5	25.80	-90.878541			
46.5	34.59	-199.513471			
47.5	40.63	-196.852097			
48.5	46.54	-196.453419			
49.5	50.73	-196.049458			
50.5	52.84	-195.624656			
51.5	52.84	-195.178781			
52.5	50.73	-194.711833			
53.5	46.54	-194.224044			
54.5	40.63	-193.730972			
55.5	34.59	-195.454471			
56.5	25.80	-88.623541			
57.5	23.57	-81.786187			
58.5	21.54	-77.185937			
59.5	20.06	-72.606187			
60.5	18.45	-68.046937			
61.5	16.78	-61.318250			
62.5	15.39	-58.989938			
63.5	14.31	-56.671875			
64.5	13.10	-52.189500			
65.5	12.15	-49.897062			
66.5	11.04	-47.614875			
67.5	10.43	-49.661313			
68.5	9.13	-47.389375			
69.5	7.68	-47.276625			
70.5	5.85	-42.876250			
71.5	4.41	-34.219000			
72.5	3.01	-17.068500			
73.5	2.72	-14.899062			
74.5	2.49	-14.863188			
75.5	2.62	-14.827313			
76.5	2.56	-14.791437			
77.5	2.40	-14.755562			
78.5	2.08	-12.616875			
79.5	2.33	-14.683813			
80.5	2.16	-12.555375			
81.5	2.03	-12.524625			
82.5	1.84	-12.493875			
83.5	1.99	-12.463125			
84.5	1.94	-12.432375			
85.5	1.76	-12.401625			
86.5	1.92	-12.370875			
87.5	1.87	-12.340125			
88.5	1.64	-10.257813			
89.5	1.47	-10.232188			
90.5	1.71	-12.247875			
91.5	1.57	-10.180937			
92.5	1.44	-10.155312			
93.5	1.15	-8.103750			
94.5	1.39	-10.104062			
95.5	1.33	-10.078437			
96.5	1.06	-8.042250			
97.5	1.25	-10.027188			
98.5	1.08	-8.001250			
99.5	0.89	-7.980750			

Fase C - Tensione Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

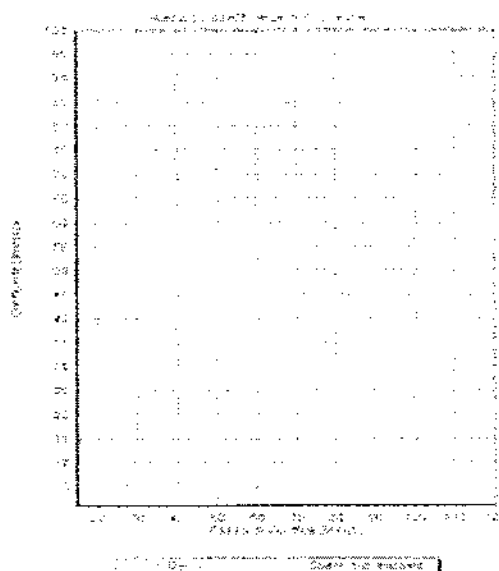
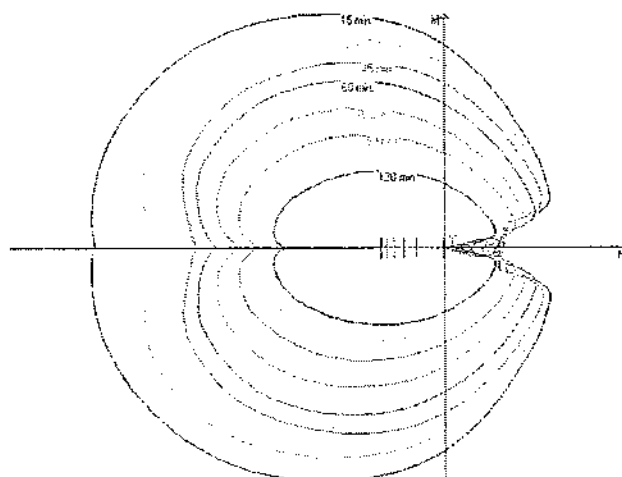
N° Armatura	Tipo	Acciaio	Pos. [cm]	Temp. [°C]	Area. [cmq]	Coef. rid.	Tensione [dN/cm²]	Sforzo [dN]
1	LENTA	Laminato a Caldo	2.88	879.00	0.79	0.07	-310.20	-17.17
10	LENTA	Laminato a Caldo	33.50	725.00	3.14	0.20	-880.00	-552.99
13	LENTA	Laminato a Caldo	66.00	708.00	3.14	0.22	-969.76	-671.56
14	LENTA	Laminato a Caldo	95.34	795.00	0.79	0.12	-510.40	-46.48
2	TESA	Classe A	40.00	463.00	1.39	0.37	0.00	0.00
3	TESA	Classe A	45.00	337.00	1.39	0.63	0.00	0.00
4	TESA	Classe A	50.00	402.00	1.39	0.68	0.00	0.00
5	TESA	Classe A	50.00	297.00	1.39	0.86	0.00	0.00
6	TESA	Classe A	50.00	384.00	1.39	0.53	0.00	0.00
7	TESA	Classe A	50.00	399.00	1.39	0.50	0.00	0.00
8	TESA	Classe A	55.00	416.00	1.39	0.62	0.00	0.00
9	TESA	Classe A	45.00	416.00	1.39	0.62	0.00	0.00
11	TESA	Classe A	55.00	337.00	1.39	0.63	0.00	0.00
12	TESA	Classe A	60.00	463.00	1.39	0.37	0.00	0.00

Fase C - Sforzo Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio
1	LENTA	-17.17	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-552.99	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-671.56	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-46.48	Laminato a Caldo				
2	TESA	0.00	Classe A				
3	TESA	0.00	Classe A				
4	TESA	0.00	Classe A				

5	TESA	0.00	Classe A				
6	TESA	0.00	Classe A				
7	TESA	0.00	Classe A				
8	TESA	0.00	Classe A				
9	TESA	0.00	Classe A				
11	TESA	0.00	Classe A				
12	TESA	0.00	Classe A				

di rottura - Passo di calcolo 120 minuti



Dai calcoli effettuati la sezione risulta avere resistenza meccanica al fuoco $R = 120$. coefficiente di sicurezza globale calcolato è 2.49.
Verifica Globale resistenza meccanica $R 120$

Condizione n. 4
Condizione di carico n° 2 TESI NON ATTIVE

delle sollecitazioni

N.	N [dN]	M [dN m]	T [dN]	Descrizione	Tese Attive si-no	Direzione
1	0	0	0	Condizione di carico n° 2 TESI NON ATTIVE	SI	DIR_Y

Passo di calcolo 120 minuti
 Temperatura Armature

N° Arm.	Tipo	Area	Temp. °C	C. Rid. Lente Lam. a Caldo	C. Rid. Lente Traf. a Freddo	C. Rid. Tese
1	LENTA	0.785	861	0.080	0.092	-
2	LENTA	3.142	725	0.200	0.117	-
3	LENTA	3.142	708	0.220	0.119	-
4	LENTA	0.785	826	0.097	0.102	-

LEGENDA

C. Rid. Lente Lam. a Caldo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura laminato a caldo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Lente Traf. a Freddo: valore per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio di armatura trafilato a freddo a elevate temperature (fsy, Temp. / fyk)

C. Rid. Tese: valori per il parametro della relazione sforzo-deformazione dell'acciaio da pretensione trafilato a freddo (cw) (fili e trefoli) e bonificato e temperato (q & t) (barre) a elevate temperature
armature Y = 1 - Passo di calcolo 120 minuti

Fase A (Calcoli per M diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	3
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	38.69
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	1697.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-140774.26
Risultante delle forze interne [dN]	-0.02
Momento ultimo [dNm]	15648.23
Momento ultimo di verifica [dNm]	43.00
Coefficiente di sicurezza	363.91

Fase B (Calcoli per N diverso da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	6
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	385.13
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-348772.04
Risultante delle forze interne [dN]	0.05
Sforzo normale ultimo [dN]	-355228.11
Sforzo di esercizio [dN]	-141694.00
Coefficiente di sicurezza	2.51

Fase C (Calcoli per M, N diversi da zero)

Descrizione	Valore
Campo di rottura	5
Posizione asse neutro dal lembo di rottura [cm]	435.79
Area calcestruzzo compresso a rottura [cmq]	2060.00
Sforzo calcestruzzo a rottura [dN]	-345994.43
Risultante delle forze interne [dN]	0.00
Momento ultimo [dNm]	100.34
Momento ultimo di verifica [dNm]	43.00
Sforzo normale ultimo [dN]	-352450.55
Sforzo di esercizio [dN]	-141694.00
Coefficiente di sicurezza	2.49

Coefficiente globale di sicurezza = 2.49

Fase C - Deformazione Acciaio teso (M, N diverso da zero) a rottura

N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Deformazione %	Acciaio
1	LENTA	-2.248142	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-2.405089	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-2.571652	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-2.722018	Laminato a Caldo				

Fase C - Deformazione calcestruzzo compresso (M, N diverso da zero) a rottura

Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %	Ord. Concio [cm]	Area [cmq]	Deformazione %
1.5	0.56	-9.989750			
2.5	0.89	-9.969250			
3.5	1.08	-9.948750			
4.5	1.25	-12.410312			
5.5	1.06	-9.907750			
6.5	1.33	-12.359063			
7.5	1.39	-12.333437			
8.5	1.15	-9.846250			
9.5	1.44	-12.282187			
10.5	1.57	-12.256562			
11.5	1.71	-14.677125			
12.5	1.47	-12.205312			
13.5	1.64	-12.179688			
14.5	1.87	-14.584875			
15.5	1.92	-14.554125			
16.5	1.76	-14.523375			
17.5	1.94	-14.492625			
18.5	1.99	-14.461875			
19.5	1.84	-14.431125			
20.5	2.03	-14.400375			
21.5	2.16	-14.369625			
22.5	2.33	-16.728687			
23.5	2.08	-14.308125			
24.5	2.40	-16.656937			
25.5	2.56	-16.621063			
26.5	2.62	-16.585188			
27.5	2.49	-16.549312			

28.5	2.72	-16.513437			
29.5	3.01	-18.831500			
30.5	4.41	-37.581000			
31.5	5.85	-46.873750			
32.5	7.68	-51.448375			
33.5	9.13	-51.335625			
34.5	10.43	-53.551187			
35.5	11.04	-51.110125			
36.5	12.15	-53.315437			
37.5	13.10	-55.510500			
38.5	14.31	-60.003125			
39.5	15.39	-62.172562			
40.5	16.78	-64.331750			
41.5	18.45	-71.065562			
42.5	20.06	-75.481313			
43.5	21.54	-79.876563			
44.5	23.57	-84.251313			
45.5	25.80	-90.878541			
46.5	34.59	-199.513471			
47.5	40.63	-196.852097			
48.5	46.54	-196.453419			
49.5	50.73	-196.049458			
50.5	52.84	-195.624656			
51.5	52.84	-195.178781			
52.5	50.73	-194.711833			
53.5	46.54	-194.224044			
54.5	40.63	-193.730972			
55.5	34.59	-195.454471			
56.5	25.80	-88.623541			
57.5	23.57	-81.786187			
58.5	21.54	-77.185937			
59.5	20.06	-72.606187			
60.5	18.45	-68.046937			
61.5	16.78	-61.318250			
62.5	15.39	-58.989938			
63.5	14.31	-56.671875			
64.5	13.10	-52.189500			
65.5	12.15	-49.897062			
66.5	11.04	-47.614875			
67.5	10.43	-49.661313			
68.5	9.13	-47.389375			
69.5	7.68	-47.276625			
70.5	5.85	-42.876250			
71.5	4.41	-34.219000			
72.5	3.01	-17.068500			
73.5	2.72	-14.899062			
74.5	2.49	-14.863188			
75.5	2.62	-14.827313			
76.5	2.56	-14.791437			
77.5	2.40	-14.755562			
78.5	2.08	-12.616875			
79.5	2.33	-14.683813			
80.5	2.16	-12.555375			
81.5	2.03	-12.524625			
82.5	1.84	-12.493875			
83.5	1.99	-12.463125			
84.5	1.94	-12.432375			
85.5	1.76	-12.401625			
86.5	1.92	-12.370875			
87.5	1.87	-12.340125			
88.5	1.64	-10.257813			
89.5	1.47	-10.232188			
90.5	1.71	-12.247875			
91.5	1.57	-10.180937			
92.5	1.44	-10.155312			
93.5	1.15	-8.103750			
94.5	1.39	-10.104062			
95.5	1.33	-10.078437			
96.5	1.06	-8.042250			
97.5	1.25	-10.027188			
98.5	1.08	-8.001250			
99.5	0.89	-7.980750			

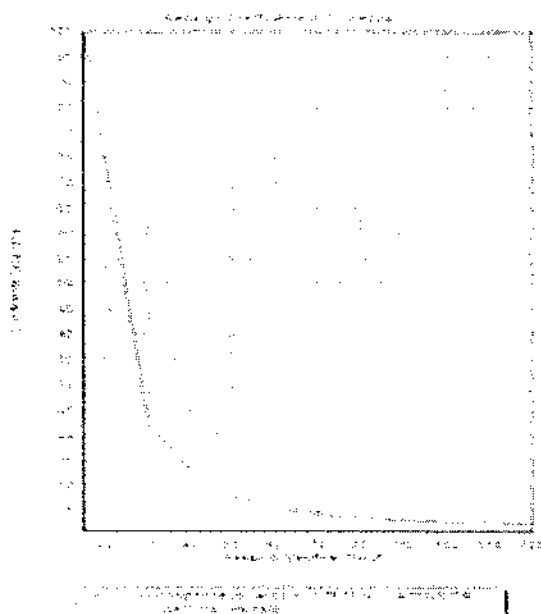
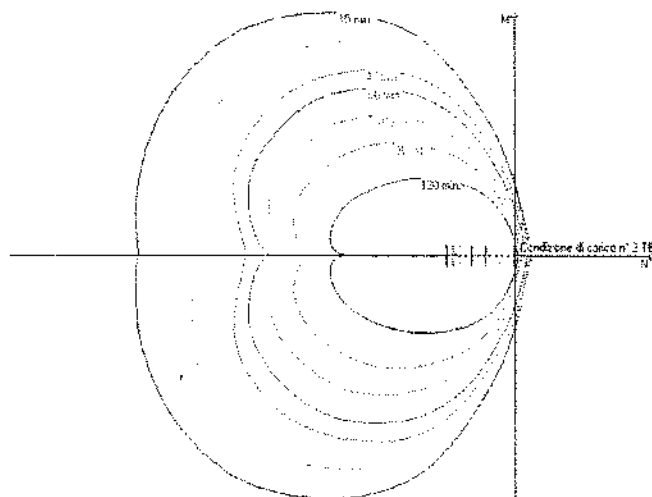
Fase C - Tensione Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Acciaio	Pos. [cm]	Temp. [°C]	Area. [cmq]	Coef. rid.	Tensione [dN/cm²]	Sforzo [dN]
1	LENTA	Laminato a Caldo	2.88	879.00	0.79	0.07	-310.20	-17.17
10	LENTA	Laminato a Caldo	33.50	725.00	3.14	0.20	-880.00	-552.99
13	LENTA	Laminato a Caldo	66.00	708.00	3.14	0.22	-969.76	-671.56
14	LENTA	Laminato a Caldo	95.34	795.00	0.79	0.12	-510.40	-46.48

Fase C - Sforzo Acciaio a rottura (M, N diverso da zero)

N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio	N° Armatura	Tipo	Sforzo [dN]	Acciaio
1	LENTA	-17.17	Laminato a Caldo				
10	LENTA	-552.99	Laminato a Caldo				
13	LENTA	-671.56	Laminato a Caldo				
14	LENTA	-46.48	Laminato a Caldo				

di rottura - Passo di calcolo 120 minuti



Dai calcoli effettuati la sezione risulta avere resistenza meccanica al fuoco $R = 120$. coefficiente di sicurezza globale calcolato è 2.49.

Verifica Globale resistenza meccanica R 120

IL TECNICO Ing.

Iscritto agli elenchi del Ministero dell'Interno al n° _____ (Legge 818/84)