

**REGIONE
PIEMONTE**



**COMUNE
DI ASTI**

PISU Asti - Ovest

Programma operativo regionale 2007/2013 finanziato dal F.E.S.R. a titolo dell'obiettivo "Competitività ed occupazione" Asse III.2.2 "Riqualificazione aree degradate". Progetto Integrato di Sviluppo Urbano (P.I.S.U.) denominato "Asti - Ovest".

Scheda O4

Riqualificazione area sportiva di Via Gerbi

Intervento A.1.6

Riqualificazione palazzetto dello sport

Scheda N° 662
Piano OO.PP 2012/2014

CUP MASTER
G36H11000270002
CUP G32D11001560002

**PROGETTO
ESECUTIVO**

Elaborato:

2-b

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO STRUTTURALE

Progettista

Geom. Luigi RUSSO

Consulenza

Arch. Giuseppe Ramello

Collaboratori tecnici del RUP

Ing. Marina PARRINELLO

Il Responsabile del Procedimento

Arch. P. A. SCARAMOZZINO

RELAZIONE TECNICA DELLE AZIONI DI PROGETTO

ai sensi del D.M. 14/01/2008
D.P.R. 06/06/2001 n.380 e s.m.i.
D.G.R. 4-3084 del 12/12/2011

In conformità al D.M. 14.01.2008 e con riferimento alla circolare del 02 febbraio 2009 n. 617 e al D.G.R. 4-3084 del 12/12/2011

Lavori di COSTRUZIONE NUOVO ELEVATORE

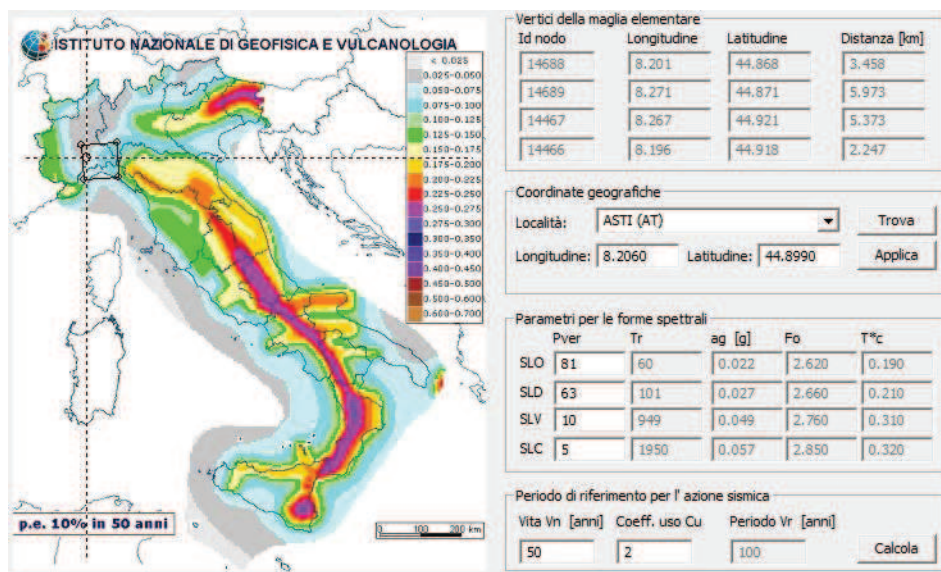
di proprietà COMUNE DI ASTI

siti nel Comune di ASTI, PALAZZETTO DELLO SPORT, VIA GERBI

1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

1.1.1 Localizzazione

L'intervento di riqualificazione area sportiva di via Gerbi con la riqualificazione palazzetto dello sport di cui fa parte la realizzazione del nuovo vano elevatore avviene nell'edificio adibito a palazzetto dello sport di proprietà del Comune di Asti ed è ubicato nel comune di Asti, in provincia di Asti a una quota di circa 123 m s.l.m. Il comune è ubicato in zona sismica di 4^a categoria.



1.1.2 Categoria di suolo

Come indicato nella Relazione Geologica redatta dal dott. Massobrio Massimo, l'intervento avviene su un suolo di categoria E, ai sensi della Tab. 3.2.II del D.M. 14/01/2008.

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

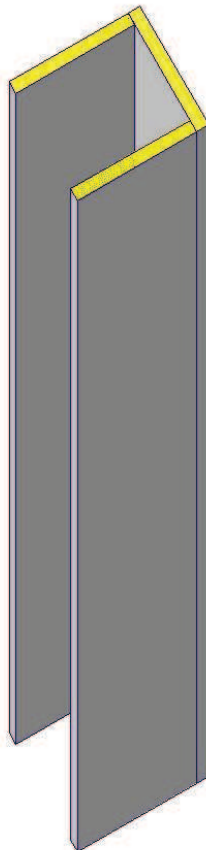
Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

1.1.3 Descrizione dell'intervento

Le strutture previste consistono nella realizzazione di un nuovo elevatore a servizio dell'edificio sportivo, da posizionarsi sul lato nord, in prossimità della scala esterna. La struttura avrà fondazione a platea, muri in elevazione e solaio di copertura in cls armato pieno.

Il fabbricato risulta utilizzato come vano elevatore e presenterà un sistema costruttivo del tipo a telaio con setti in c.a., ai sensi del cap. 7 delle NT.



1.1.4 Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme e i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito. Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 14-01-2008
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 14-01-2008

1.1.5 Classe di importanza e destinazione

L'edificio principale è destinato ad un uso di tipo vano elevatore. La struttura in costruzione rientra come opera ordinaria, è identificata dalla classe d'uso IV ai sensi del par. 2.4.2. delle NT, caratterizzata da una vita nominale 50 anni ai sensi del par. 2.4.1. delle NT.

<i>Classe I:</i>	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
<i>Classe II:</i>	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso <i>III</i> o in Classe d'uso <i>IV</i> , reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
<i>Classe III:</i>	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso <i>IV</i> . Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
<i>Classe IV:</i>	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE	
Vita Nominale	V_N (in anni)
1 Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2 Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3 Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

1.2 CARATTERISTICHE MECCANICHE E DI RESISTENZA DEI MATERIALI

Nella esecuzione delle opere è prescritto l'impiego dei materiali di seguito definiti con le caratteristiche di produzione e di applicazione.

1.2.1 Conglomerato cementizio armato

Calcestruzzo

Calcestruzzo a prestazione (UNI 9858 p.to 8.22) con le seguenti caratteristiche:

STRUTTURA	f_{ck} (N/mm ²)	DIMENSIONE MAX AGGREGATO (mm)	CLASSE ESPOSIZIONE	CLASSE CONSISTENZA
-----------	-------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-----------------------

FONDAZIONI	C20/25	30	XC2	S3
MURI E SOLAIO	C20/25	20	XC1	S3
Rapporto acqua/cemento massimo: 0.55				

Confezionamento del calcestruzzo

Gli impasti devono essere confezionati con un tempo di mescolamento tale da produrre un conglomerato omogeneo. Viste le quantità il conglomerato dovrà essere realizzato in stabilimento e non in cantiere.

1.3 AZIONI CONSIDERATE AI FINI DEL DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

Sono considerate, agenti sulla struttura, le seguenti azioni:

- 1) pesi propri strutturali
- 2) carichi permanenti portati dalla struttura
- 3) carichi variabili

solaio in C.A. pieno copertura spess. 16 cm

- p.p. solaio G1 = 400 daN/mq
- carico permanente (copertura) G2 = 50 daN/mq
- carico accidentale (neve) Q = 170 daN/mq

1.3.1 Pesi propri strutturali

Si considerano i seguenti pesi unitari strutturali

TIPOLOGIA	$g_i(\text{daN/m}^3)$
Peso proprio terreno	1800
Peso proprio calcestruzzo	2400
Peso proprio C.A.	2500
Peso proprio acciaio	7850

1.3.2 Prestazioni attese (condizioni di esercizio)

Le prestazioni attese come deformazioni, per i vari elementi strutturali, sono raccolte in tabella:

Elementi strutturali	deformazioni attese
Trave su due appoggi (deformazione istantanea)	$< L/300$
Trave su due appoggi (deformazione finale)	$< L/200$

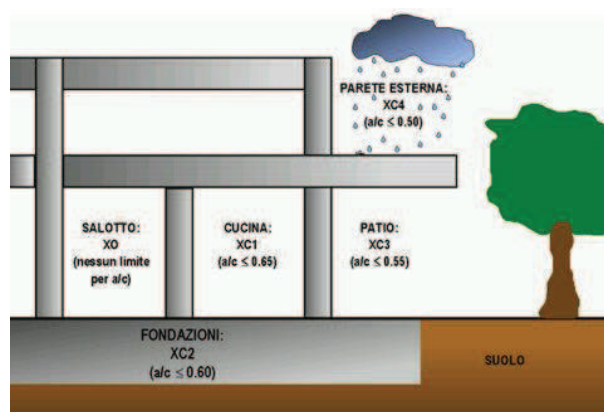
1.4 MATERIALI E COPRIFERRO PER STRUTTURE IN CA

Classe di esposizione ambientale	Copriferro $c_{min,dur}$ [mm]							
	15	25	30	35	40	45	50	55
XC1								C25/30, 0.60, 300
XC2								C25/30, 0.60, 300
XC3								C28/35, 0.55, 320
XC4								C32/40, 0.50, 340
XD1								C28/35, 0.55, 320
XD2								C35/45, 0.45, 360
XD3								C35/45, 0.45, 360
XS1								C28/35, 0.55, 320
XS2								C35/45, 0.45, 360
XS3								C35/45, 0.45, 360
XF1								C28/35, 0.50, 320
XF2 – XF3								C25/30, 0.50, 340
XF4								C28/35, 0.45, 360
XA1								C28/35, 0.55, 320
XA2								C32/40, 0.50, 340
XA3								C35/45, 0.45, 360

1.5 DURABILITA'

1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine. Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni stradali e di parcheggi

4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
6. Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo	Suoli naturali ed acqua del terreno



- Sovrapporre i ferri nelle riprese per almeno 60 diametri;
- Impiegare distanziatori in plastica o pasta di cemento per garantire un copriferro (misurato dall'esterno ferro e non dal baricentro ferro) di almeno cm 2,5 per le travi e cm 3 per i pilastri (a meno di prescrizioni superiori per esigenze di REI);
- Estendere la rete nella soletta dei solai fino all'esterno cordolo o travi;
- Sovrapporre le reti di cui sopra per almeno cm 20;
- Ancorare i ferri aggiuntivi superiori dei solai all'esterno delle travi di bordo, curando di tenere il baricentro a circa 2.5 cm dal filo superiore del getto della caldana del solaio;
- Nella giunzione per sovrapposizione dei ferri, non legare i due ferri fra loro, ma tenerli distanziati di almeno cm 2 (interferro).

RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE PORTANTI

VERIFICA DELLE SOLLECITAZIONI

ai sensi del D.M. 14/01/2008
D.P.R. 06/06/2001 n.380 e s.m.i.
D.G.R. 4-3084 del 12/12/2011

1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento degli elementi strutturali in cemento armato ordinario per la costruzione di un nuovo vano elevatore in calcestruzzo armato sito nel Comune di Asti, palazzetto dello sport di via Gerbi, di proprietà del Comune di Asti.

2. DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Ai sensi delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008, trattandosi di costruzione di tipo 2 (VN=50 anni), Classe d'uso IV (costruzioni con funzioni pubbliche) e localizzata in Zona Sismica 4, le verifiche statiche sono state eseguite con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

I materiali sono assunti a comportamento elastico lineare.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Le strutture previste consistono nella realizzazione di un nuovo elevatore a servizio dell'edificio sportivo, da posizionarsi sul lato nord, in prossimità della scala esterna. La struttura avrà fondazione a platea, muri in elevazione e solaio di copertura in cls armato pieno.

Il fabbricato risulta utilizzato come vano elevatore e presenterà un sistema costruttivo del tipo a telaio con setti in c.a., ai sensi del cap. 7 delle NT.

4. MATERIALI

I materiali utilizzati hanno le seguenti caratteristiche:

- per la fondazione a platea

c.l.s.	C20/25 fck 20 MPa	fcd 11,33 MPa
dimensione massima inerte	30 mm	
classe di esposizione	XC2	
classe di consistenza	S3	
copriferro minimo	50 mm	
acciaio B450C	fyk 450 MPa	fyd 391,3 MPa

- caratteristiche cls muri in elevazione e solaio copertura

cemento tipo	325	
c.l.s.	C20/25 fck 20 MPa	fcd 11,33 MPa
dimensione massima inerte	20 mm	
classe di esposizione	XC1	
classe di consistenza	S3	
copriferro minimo	30 mm	
acciaio B450C	fyk 450 MPa	fyd 391,3 MPa

Coeff. convenz. di omogeneizzazione: $n = 15$

Sigma terreno: vedasi relazione geologica

5. AZIONI

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi.

Le sollecitazioni assunte per la verifica delle sezioni resistenti fanno riferimento ad un comportamento elastico - lineare del materiale in oggetto:

Pesi propri γ_{cls} = 2.500 daN/m³

Sollecitazioni ammissibili

- tasso di lavoro sul terreno $\sigma_t \max$ = vedasi relazione geologica allegata
- acciaio $f_{yd} = f_{yk} / 1.15$ = 3913 daN/cm²
- calcestruzzo $f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1.50$ = 113 daN/cm²

Analisi dei carichi

solaio in C.A. pieno copertura spess. 16 cm

- p.p. solaio G1 = 400 daN/mq
- carico permanente (copertura) G2 = 50 daN/mq
- carico accidentale (neve) Q = 170 daN/mq

6. VERIFICHE

Allegato 1 – VERIFICA SISMICA

Allegato 2 – VERIFICA STRISCIA PLATEA

I calcoli e le verifiche sono stati realizzati utilizzando il software CEMAR 9 della ditta Tecnobit.

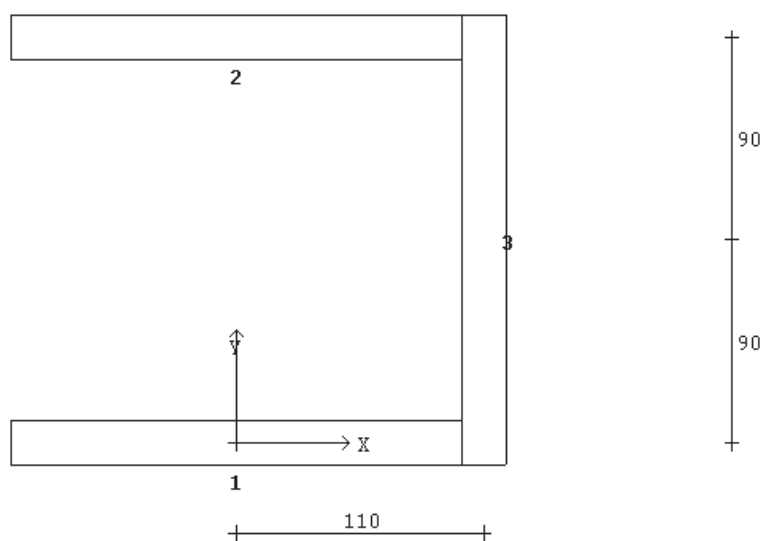
Allegato 1 - VERIFICA SISMICA

POSIZIONE E GEOMETRIA SETTI

$E_c = 300.000 \text{ daN/cm}^2$

$G_c = 130.000 \text{ daN/cm}^2$

setto	x (cm)	y (cm)	alfa	BxH (cm)
1	0	0	0°	200x20
2	0	180	0°	200x20
3	110	90	0°	20x200



PESO DELLE MASSE SISMICHE

	G_i (perm)	Q_i (Acc)	ψ_2	$G_i + Q_i (\psi_2)$	Sup (m ²) Lin. (m)	W_i [daN]	X_g [m]	Y_g [m]
Piano n. 1								
peso setti	: 14.250			= 14.250		= 14.250	0,37	0,90
solaio copertura	: 450 +	170 x 0,00		= 450	x 4,00	= 1.800	0,00	0,90
					$W(1) =$	16.050		

W.tot. = 16.050 daN

Baricentro delle Masse e delle Rigidezze

piano	X_m . (m)	Y_m . (m)	X_R . (m)	Y_R . (m)
1	0,33	0,90	1,08	0,90

Periodo di riferimento della costruzione

Vita Nominale : $V_n = 50$ anni
 Classe d'uso : IV : $C_u = 2,0$
 Periodo di riferimento : $V_r = 100$ anni $V_r = V_n \times C_u$

Coordinate del sito : LON(°) = 8,200 LAT(°) = 44,900 **Zona Sismica : 4**

Spettro di progetto (SLV)

$S_d(T)_x = 0,070$ (sisma dir. X)
 $S_d(T)_y = 0,070$ (sisma dir. Y)

Forza Sismica Totale (SLV)

$F.h = S_d(T) W_{tot} \lambda$

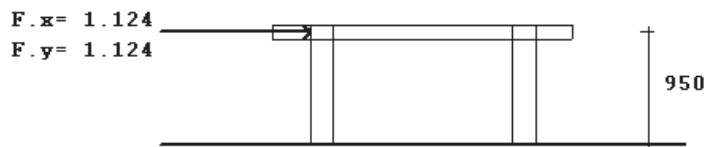
$F.x = 0,070 \times 16.050 \times 1,00 = 1.124$ daN

$F.y = 0,070 \times 16.050 \times 1,00 = 1.124$ daN

Intensità e Posiz. FORZE SISMICHE - Sisma dir.: X - Y

ecc.accidentale (cm) : 5% L

	Xg (m)	Yg (m)	Lx. (m)	Ly. (m)	ecc.dX	ecc.dY
F.x = 1.124 daN		0,90		2,00		10
F.y = 1.124 daN	0,33		2,20		11	

**CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO SISMICO**

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	CDC
1	1	559			5309	1
	1	-463	17	162	-4394	2
	1	68	-1	-8	643	3
	1	-61	1	7	-584	4
	2	559			5309	1
	2	463	17	162	4394	2
	2	-68	-1	-8	-643	3
	2	61	1	7	584	4
	3	6			55	1
	3		1089	10349		2
	3		2	16		3
	3		-2	-14		4

1-Fx 2-Fy 3-ecc.acc.dx 4-ecc.acc.dy

SISMA dir. X : (Fx + M.dy)

Sd(T) : SLV

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	N (daN)	Fx (daN)	Fy (daN)
1	1	620	1	7	5893	10400	620	1
	2	620	1	7	5893	10400	620	1
	3	6	2	14	55	9500	6	2

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

SISMA dir. Y : (Fy + M.dx)

Sd(T) : SLV

Piano	setto	Tx (daN)	Ty (daN)	Mx (daNm)	My (daNm)	N (daN)	Fx (daN)	Fy (daN)
1	1	531	18	170	5037	10400	531	18
	2	531	18	170	5037	10400	531	18
	3		1091	10365		9500		1091

Fx-Fy = Forze di piano applicate ai setti

INSTABILITA' (S.L.U.)

$\theta = P \cdot dr / V \cdot h$

Sisma dir. X

Sisma dir. Y

Piano	P [daN]	Vx [daN]	dr (cm)	θ	$1/(1-\theta)$	Vy [daN]	dr (cm)	θ	$1/(1-\theta)$
1	1.800	1.124	0,136	0,000		1.124	0,379	0,001	

P = carico verticale di tutti i piani superiori

V = forza orizzontale di tutti i piani superiori

dr = spostamento interpiano

h = altezza di interpiano

θ = coeff. di instabilità < 0.3

$1/(1-\theta)$ = coeff. di incremento sollecitazioni per : $0.1 < \theta < 0.2$

= necessita verifica di instabilità per : $0.2 < \theta < 0.3$

SPOSTAMENTI ASSOLUTI - SLV

piano	setto	Sisma dir. X		Sisma dir. Y	
		dEx (cm)	dEy (cm)	dEx (cm)	dEy (cm)
1	1	0,151	0,018	0,129	0,422
	2	0,151	0,018	0,129	0,422
	3	0,136	0,000	0,000	0,265

$dE = \mu d$ $dEe = 3,30 \times dEe$

dEe : spost.assoluti SLV di calcolo

SFORZO NORMALE : C.D.C. Sismico e Non Sismico N[daN]

Piano	setto	N.sisma	N.max.
1	1	10.400	14.050
	2	10.400	14.050
	3	9.500	12.350
Tot.:		30.300	40.450

N.Sisma = G1+G2 + Qi (Ψ)

N.max. = 1.3 G1 + 1.5 (G2+Q)

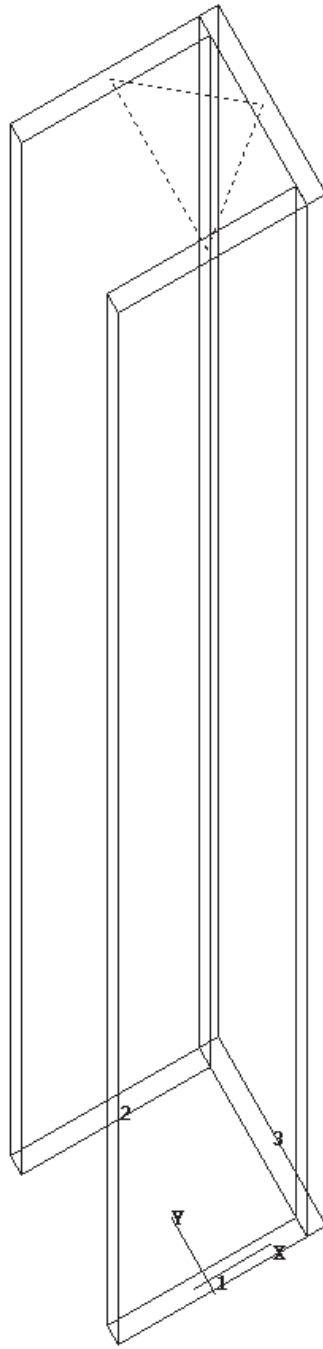
SOLLECITAZIONI SETTI-PILASTRI N(daN) - M(daNm)

		SISMA dir. X				SISMA dir. Y		
Piano	setto	N(daN)	N	Mx	My	N	Mx	My
1	1	10400		7	5893		170	5037
	2	10400		7	5893		170	5037
	3	9500		14	55		10365	

1° elevazioneCoeff.di instabilità : $\theta < 0,1$ soll. non incrementate : N , Mx , MyM* Sollecitazioni pilastri - con incremento di instabilità per : $(0.1 < \theta < 0.2)$ $\theta > 0.2$: necessita verifica di instabilità (colonna modello) $\theta > 0.3$: pilastro non verificato (eccessiva instabilità)**SOLLECITAZIONI PILASTRI (per sez. uguali)****N-T(daN) - M(daNm)**

piano 1		SISMA dir. X				SISMA dir. Y					
setto	N(daN)	Tx	Ty	Mx	My	Tx	Ty	Mx	My	sez.(cm)	piani
1	10400	620	1	7	5893	531	18	170	5037	(200x20)	1
2	10400	620	1	7	5893	531	18	170	5037		
3	9500	6	2	14	55		1091	10365		(20x200)	1

Coeff. di instabilità : 0,1 - 0,2 Sollecitazioni già incrementate



Allegato 2 - VERIFICA STRISCIA PLATEA

acc. : $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	$f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 3913 \text{ daN/cm}^2$	copriferro sup : 5,00 cm
cls. : $R_{ck} = 250 \text{ daN/cm}^2$	$f_{cd} = 0,85 \times f_{ck} / 1,50 = 113 \text{ daN/cm}^2$	copriferro inf : 5,00 cm
Coeff.Car.Perm. Strutturali= 1,30	$E_c = 299620 \text{ daN/cm}^2$	Coeff.Az.Oriz.Vento= 1,50
Coeff.Car.Perm. Non Strutt.= 1,50		Classe Duttilità = B
Coeff.Car. variabili = 1,50		Fatt.Sovraresist. = 1,10

Q.cdc.1

300

300

N.G1

7850

5200

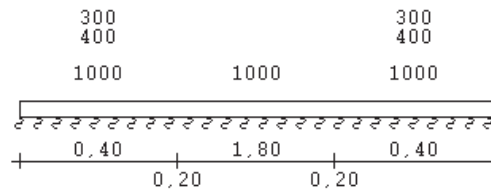
Q

G2

G1

P.P.

[daN/m]



M.Winkler

[daN/cm3]: 1,0

DATI GEOMETRICI SEZIONE

asta	luce (m)	Base (cm)	altezza	sp.anima	sp.ala	sp.magrone (cm)	J (cm4)
1	0,40	100	40			10	533333
2	1,80	100	40			10	533333
3	0,40	100	40			10	533333

CARICHI Concentrati NODALI (daN)

nodo	Q(cdc 1)	Q(cdc 2)	Q(cdc 3)	Q(cdc 4)	N.G1	N.G2
2	300				7850	
3	300				5200	

MOMENTI MAX. (-) IN CAMPATA

asta	pos. [m]	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm.inf. [cm²]	arm.sup. [cm²]
1			-6116	3,42	0,10	4 Ø 12 (4,25)	4 Ø 12 (4,25)
2	0,90	-2393	< -6445	3,51	0,10	4 Ø 12 (4,52)	4 Ø 12 (4,52)
3			-6116	3,42	0,10	4 Ø 12 (4,25)	4 Ø 12 (4,25)

MOMENTI MAX. (+) DI ESTREMITA'

asta	nodo	MEd [daNm]	MRd [daNm]	X [cm]	X/d	arm.inf. [cm²]	arm.sup. [cm²]
2	sx.	697	< 6445	3,51	0,10	4 Ø 12 (4,52)	4 Ø 12 (4,52)
	dx.	302	< 6445	3,51	0,10	4 Ø 12 (4,52)	4 Ø 12 (4,52)
3	sx.	302	< 6445	3,51	0,10	4 Ø 12 (4,52)	4 Ø 12 (4,52)
	dx.						

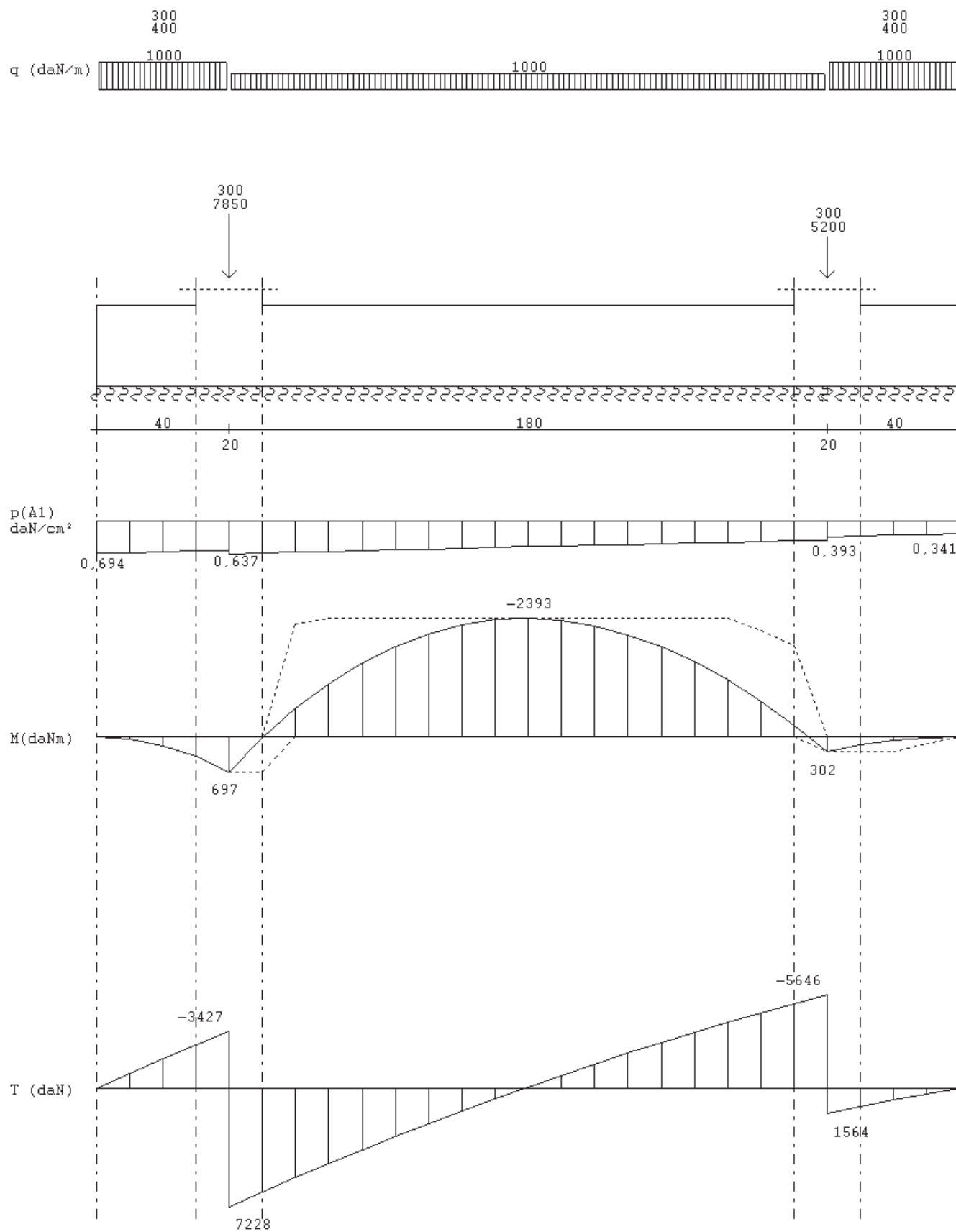
Pressione sul terreno (daN/cm²)

nodo	comb. (A1)				comb. (A2)			
	(cdc.1)	(cdc.2)	(cdc.3)	(cdc.4)	(cdc.1)	(cdc.2)	(cdc.3)	(cdc.4)
1	0,94	0,91	0,69	0,69	0,67	0,65	0,64	0,64
2	0,87	0,84	0,64	0,64	0,67	0,65	0,64	0,64
3	0,55	0,52	0,39	0,39	0,43	0,40	0,39	0,39

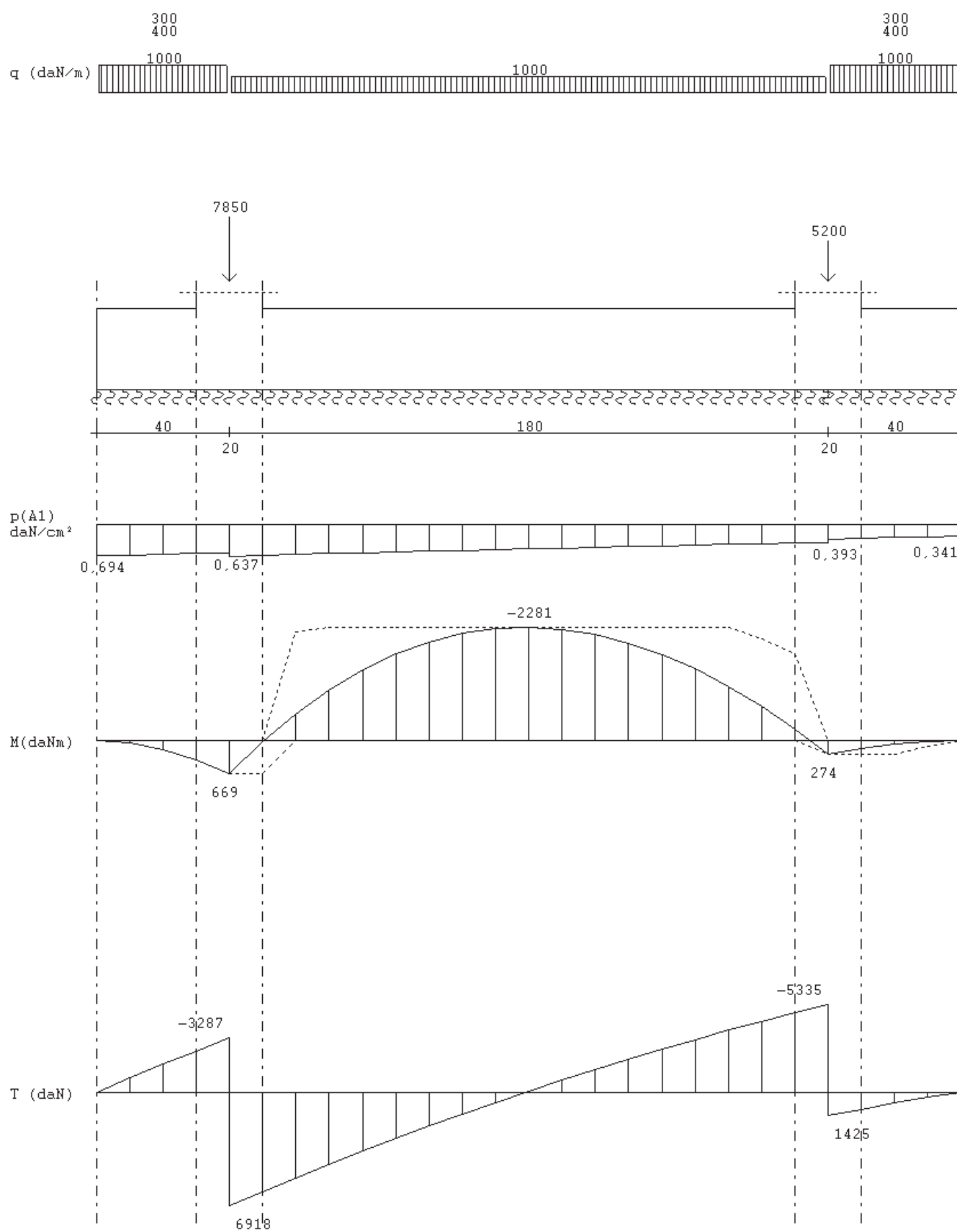
comb(A1) = coeff. parziali carichi (G1=1.3 G2=1.5 Q=1.5)

comb(A2) = coeff. parziali carichi (G1=1.0 G2=1.3 Q=1.3)

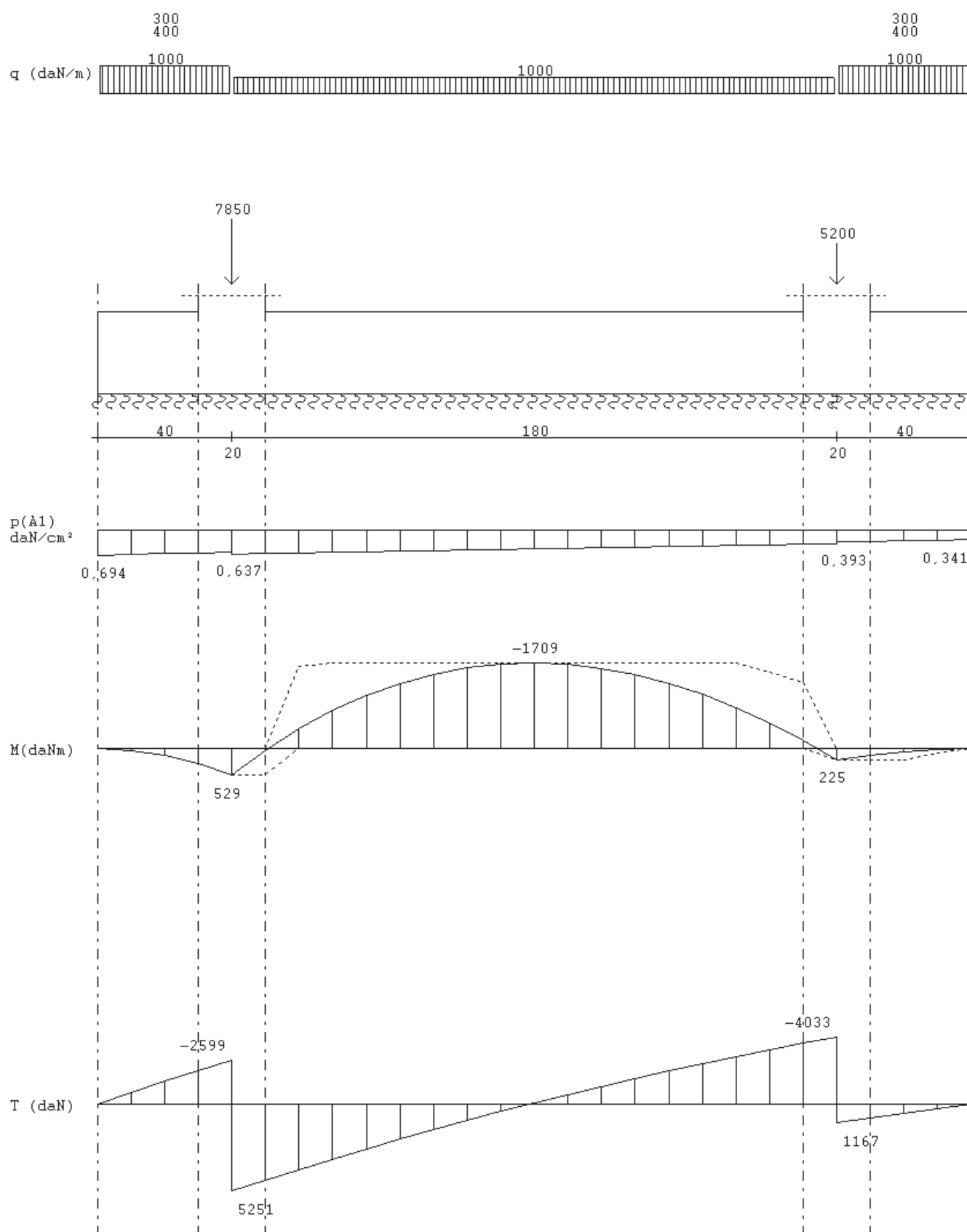
Combinazione di Carico n. 1



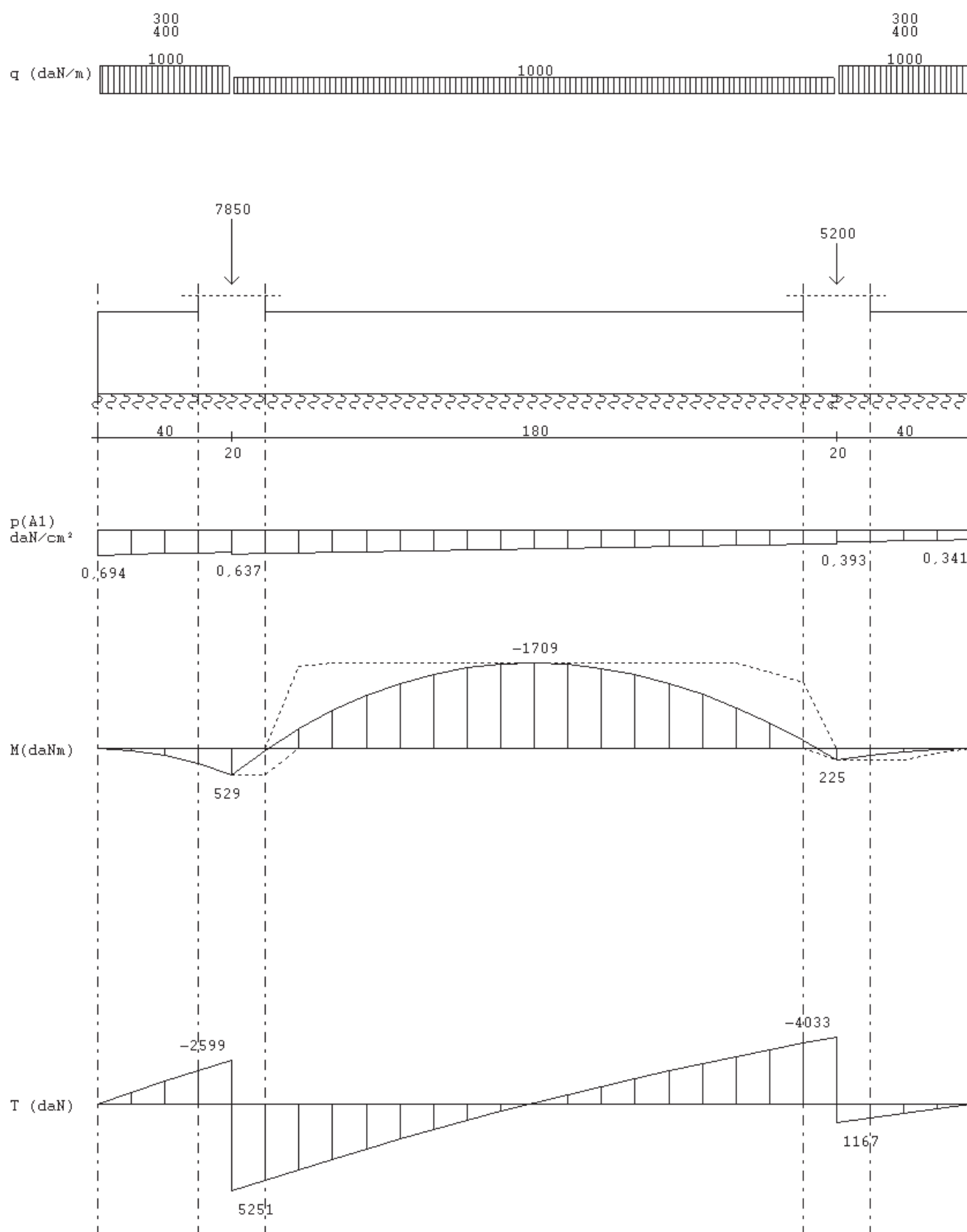
Combinazione di Carico n. 2



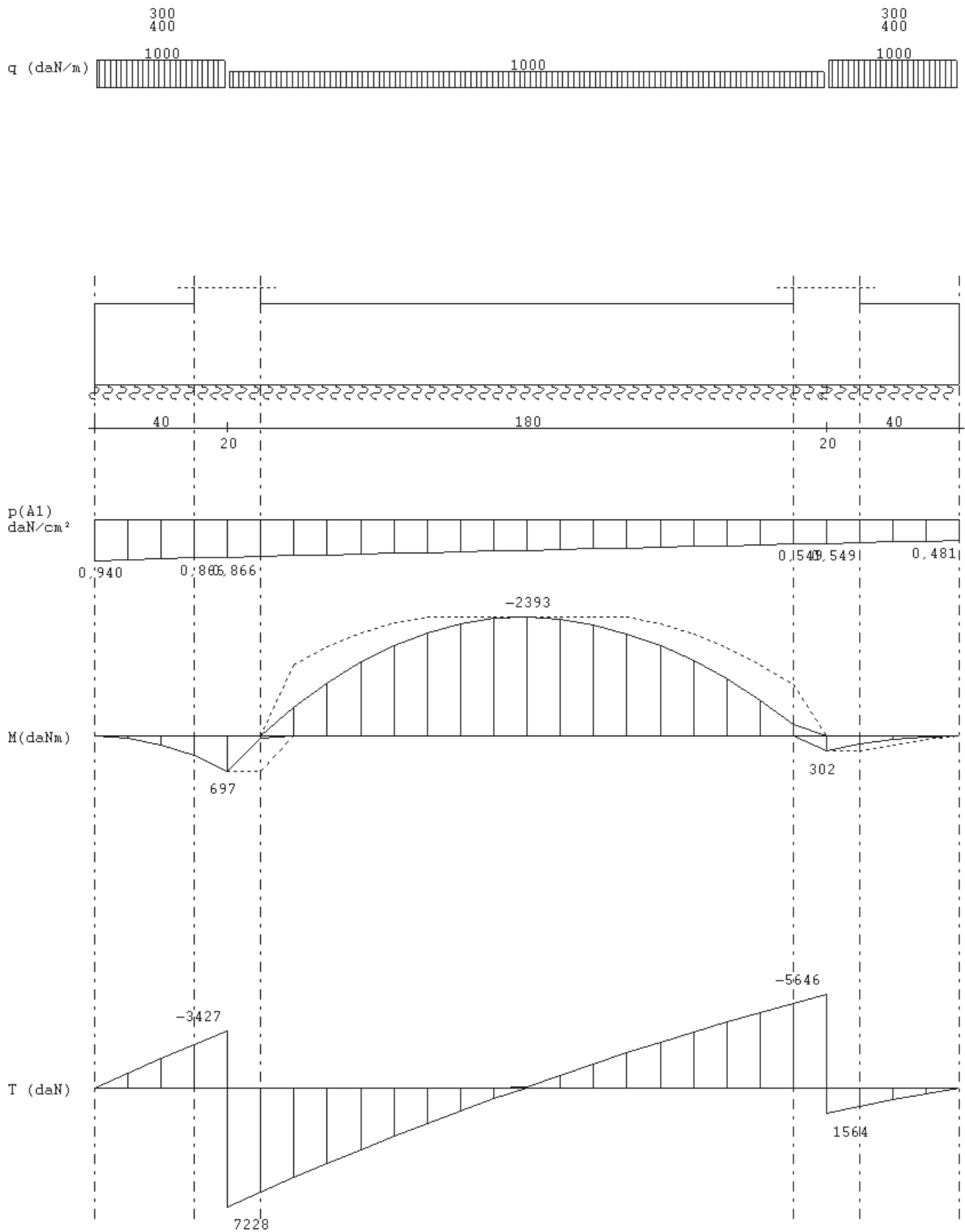
Combinazione di Carico n. 3

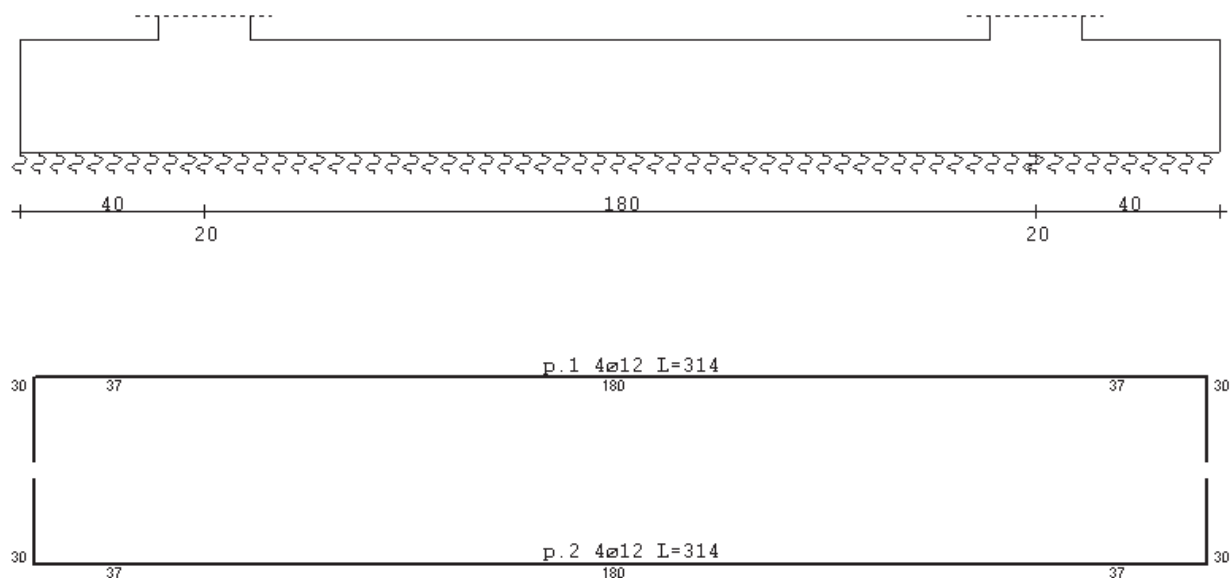


Combinazione di Carico n. 4



Inviluppo delle Sollecitazioni





STATO LIMITE DI TENSIONI DI ESERCIZIO

Grado di aggressività ambientale : ordinarie (a)

Asta	Q. acc.	M [daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM. (0,3)	0			
2	RARA	-1821		6,46	6,46 < 124,50 = 0,60 fck
	FREQUENTE (0,5)	-1757		6,23	6,23 < 93,38 = 0,45 fck
	QUASI PERM. (0,3)	-1715		6,08	6,08 < 93,38 = 0,45 fck
3	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM. (0,3)	0			

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 18,42 (sez. non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

Nodo	Q. acc.	M [daNm]	$\sigma.f.$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.t$ [daN/cm ²]	$\sigma.c.c$ [daN/cm ²]
1	RARA	0			
	FREQUENTE (0,5)	0			
	QUASI PERM. (0,3)	0			

2	RARA	536	1,90	1,90	<	124,50 = 0.60 fck
	FREQUENTE (0,5)	535	1,90	1,90	<	93,38 = 0,45 fck
	QUASI PERM. (0,3)	539	1,91	1,91	<	93,38 = 0,45 fck
3	RARA	232	0,82	0,82	<	124,50 = 0.60 fck
	FREQUENTE (0,5)	231	0,82	0,82	<	93,38 = 0,45 fck
	QUASI PERM. (0,3)	236	0,84	0,84	<	93,38 = 0,45 fck

4	RARA	0
	FREQUENTE (0,5)	0
	QUASI PERM. (0,3)	0

Tensione di Trazione CLS : 1.2 fctm 18,42 (sez.non fessurata)

Tensione di Trazione ACC : 0.8 fyk 3600 (sez. fessurata)

STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

Grado di aggressività ambientale : Ordinarie

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Asta $E\chi_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E\chi_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1

2 $0,00056 \times 241,13 = 0,14$ $0,23 < 0,40$ $0,00055 \times 241,13 = 0,1327$ $0,226 < 0,30$

3

Comb.Carichi : FREQUENTE

Comb.Carichi : QUASI PERMANENTE

Nodo $E\chi_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm) $E\chi_{sm} \times S_{rm} = W_m \times 1,70 = W_k$ (mm)

1 x 0,00 = < 0,30

2 $0,00017 \times 241,13 = 0,04$ $0,07 < 0,40$ $0,00017 \times 241,13 = 0,0417$ $0,071 < 0,30$

3 $0,00007 \times 241,13 = 0,02$ $0,03 < 0,40$ $0,00008 \times 241,13 = 0,0183$ $0,031 < 0,30$

4 x 0,00 = < 0,30

Esm = deformazione media

Srm = distanza media tra le fessure (mm)

Wm = Esm x Srm : valore medio dell'apertura

Wk = 1,7 x Wm : valore caratteristico apertura

PIANO DI MANUTENZIONE

ai sensi del D.M. 14/01/2008
D.G.R. 4-3084 del 12/12/2011

1. PLATEE

Descrizione

Elementi strutturali orizzontali e inclinati in c.a., continui nelle due direzioni orizzontali e di forma poligonale, che presentano una superficie di contatto tra fondazione e terreno. Sono generalmente poggiate su un getto in calcestruzzo con funzione di ripartizione (magrone) e sono adatte a sostenere carichi trasversali al piano medio.

Modalità d'uso corretto

Le fondazioni sono state concepite per poter resistere a: fenomeni di rottura al taglio lungo le superfici di scorrimento poste al di sotto del piano di imposta; variazioni volumetriche eccessive delle masse di terreno interessate (cedimenti); cedimenti differenziati ovvero un'eccessiva disuniformità dei cedimenti nei diversi punti di contatto.

2. PARETI CONTROTERRA

Descrizione

Elementi strutturali verticali in c.a., formati da un volume parallelepipedo piano con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza, avente la funzione di sostenere sia i carichi verticali che orizzontali, trasmessi da porzioni di terreno poste a contatto. Dal punto di vista architettonico svolgono anche la funzione di delimitazione dello spazio esterno.

Modalità d'uso corretto

Le pareti controterra sono state concepite per poter resistere a: fenomeni di rottura al taglio lungo le potenziali superfici di scorrimento; fenomeni di schiacciamento e flessione rispetto ai carichi trasmessi dalle varie parti strutturali. Inoltre devono soddisfare i requisiti di protezione dell'ambiente interno secondo i criteri di vivibilità e utilizzo legate alla destinazione d'uso dei vari vani che delimitano.

3. PILASTRI IN C.A.

Descrizione

Elementi strutturali in c.a., ad asse verticale, formati da un volume parallelepipedo generato dall'estruzione lungo la verticale di una sezione avente una qualsiasi forma geometrica piana. Hanno la funzione di sostenere sia i carichi verticali che orizzontali, statici e dinamici.

Modalità d'uso corretto

Non compromettere l'integrità della struttura. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie. Resistenza ai carichi di progetto.

4. TRAVI IN C.A.

Descrizione

Elementi strutturali orizzontali e inclinati in c.a. con una dimensione predominante prodotto dall'estruzione di una sezione avente una qualsiasi forma geometrica piana. Hanno la funzione di sostenere sia i carichi verticali che orizzontali, statici e dinamici.

Modalità d'uso corretto

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie. Resistenza ai carichi di progetto.

5. PARETI IN C.A.**Descrizione**

Elementi strutturali verticali in c.a., formati da un volume parallelepipedo piano con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza, avente la funzione di sostenere sia i carichi verticali che orizzontali. Dal punto di vista architettonico svolgono anche la funzione di delimitazione dello spazio esterno.

Modalità d'uso corretto

Non compromettere l'integrità della struttura. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie. Resistenza ai carichi di progetto.

6. SOLAI IN C.A.**Descrizione**

Si tratta di insiemi di elementi strutturali orizzontali con funzione di dividere e articolare gli spazi esterni legati al sistema edilizio. Le strutture tradizionali sono in c.a., laterocemento e acciaio.

Modalità d'uso corretto

Non compromettere l'integrità della struttura. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie. Resistenza ai carichi di progetto.

MANUALE DI MANUTENZIONE

1. PLATEE

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture di fondazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili

1. Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione, anche differenziali.

2. Fessurazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

3. Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

4. Non perpendicolarità dell'edificio

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

5. Umidità

Presenza di umidità dovuta a risalita capillare, spesso accompagnata da efflorescenza.

Controlli

Controlli: controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzione di copriferro, di presenza di lesioni o fessurazione.

Periodicità: ogni anno

Risorse: non necessarie

Esecutore: personale specializzato

Interventi

Interventi: ripristino dell'armatura metallica corrosa

Periodicità: quando necessario

Risorse: trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: miglioramento della resistenza del sistema fondale tramite l'utilizzo di georesine

Periodicità: quando necessario

Risorse: georesine, macchine di pompaggio e controllo

Esecutore: personale specializzato

Interventi: consolidamento cls. Pulizia e bocciardatura

Periodicità: quando necessario

Risorse: malta antiritiro e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

2. SETTI IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili

1. Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2. Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

3. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

4. Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

5. Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

6. Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

7. Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

8. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

9. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

10. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

11. Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

12. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

13. Fessurazione

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

14. Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

15. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

16. Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di color variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

17. Penetrazioni di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

18. Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

19. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.

20. Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

21. Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli

Controlli: controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzione di copriferro, di presenza di lesioni o fessurazione. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuale processi di carbonatazione

Periodicità: ogni anno

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica

Esecutore: personale specializzato

Controlli: effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

Periodicità: quando necessario

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica relativa a indagini non distruttive

Esecutore: personale specializzato

Interventi

Interventi: ripristino dell'armatura metallica corrosa

Periodicità: quando necessario

Risorse: vernici, malte e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: consolidamento cls. Pulizia e bocciardatura

Periodicità: quando necessario

Risorse: malta antiritiro e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: riparazione delle strutture variabili a secondo del tipo di anomalia rilevata, eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato

Periodicità: quando necessario

Risorse: variabili in funzione dell'intervento

Esecutore: personale specializzato

3. TRAVI IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture di elevazioni, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili

22. Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

23. Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

24. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

25. Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

26. Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

27. Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

28. Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

29. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

30. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

31. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

32. Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

33. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

34. Fessurazione

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

35. Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

36. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

37. Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di color variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

38. Penetrazioni di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

39. Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

40. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.

41. Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

42. Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli

Controlli: controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzione di copriferro, di presenza di lesioni o fessurazione. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuale processi di carbonatazione

Periodicità: ogni anno

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica

Esecutore: personale specializzato

Controlli: effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

Periodicità: quando necessario

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica relativa a indagini non distruttive

Esecutore: personale specializzato

Interventi

Interventi: ripristino dell'armatura metallica corrosa

Periodicità: quando necessario

Risorse: vernici, malte e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: consolidamento cls. Pulizia e bocciardatura

Periodicità: quando necessario

Risorse: malta antiritiro e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: riparazione delle strutture variabili a secondo del tipo di anomalia rilevata, eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato

Periodicità: quando necessario

Risorse: variabili in funzione dell'intervento

Esecutore: personale specializzato

4. SOLETTE IN C.A.

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). Le strutture di elevazioni, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, devono assicurare stabilità e resistenza. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili

1. Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

2. Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

3. Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

4. Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

5. Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

6. Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

7. Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

8. Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

9. Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

10. Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

11. Fessurazione

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

12. Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

13. Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

14. Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di color variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

15. Penetrazioni di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

16. Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

17. Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.

18. Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

19. Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Controlli

Controlli: controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio, di locali distacchi o riduzione di copriferro, di presenza di lesioni o fessurazione. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuale processi di carbonatazione

Periodicità: ogni anno

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica

Esecutore: personale specializzato

Controlli: effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

Periodicità: quando necessario

Risorse: possibile necessità di strumentazione tecnica relativa a indagini non distruttive

Esecutore: personale specializzato

Interventi

Interventi: ripristino dell'armatura metallica corrosa

Periodicità: quando necessario

Risorse: vernici, malte e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: consolidamento cls. Pulizia e bocciardatura

Periodicità: quando necessario

Risorse: malta antiritiro e trattamenti specifici

Esecutore: personale specializzato

Interventi: riparazione delle strutture variabili a secondo del tipo di anomalia rilevata, eseguiti dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato

Periodicità: quando necessario

Risorse: variabili in funzione dell'intervento

Esecutore: personale specializzato