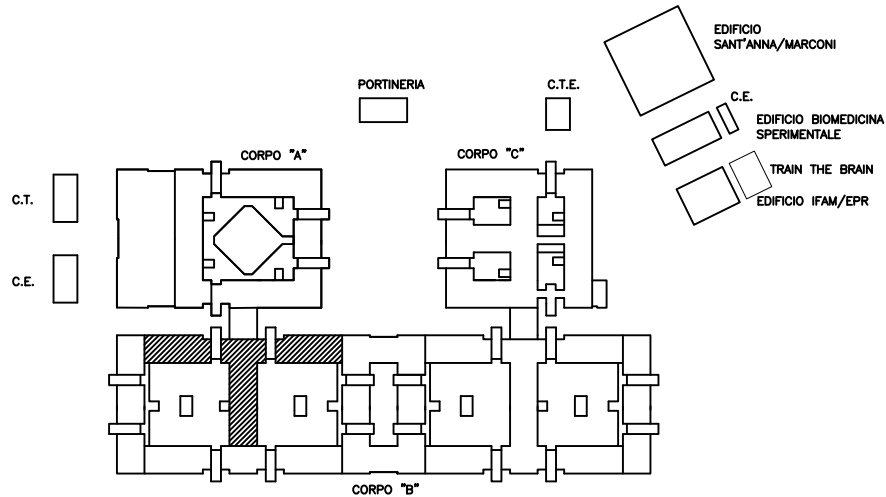




Consiglio Nazionale delle Ricerche

Area della Ricerca di Pisa



Sopraelevazione Edificio "B" dell' Area della Ricerca del C.N.R. di Pisa

PROGETTO PRELIMINARE

(Artt.17-23 DPR 207/2010)

COORDINATORE E PROGETTISTA: Dott. Ing. Ottavio ZIRILLI

DIREZIONE DEI LAVORI:	DIRETTORE TECNICO:	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE:
-----------------------	--------------------	---	--

REV.	AGGIORNAMENTI	DATA	
1			
2			
3			
4			

OGGETTO:
Relazione strutturale

NOME FILE	D - G - 04	.DWG
TAVOLA	D-G	NUMERO 04
SCALA		DATA 02/2016

RELAZIONE STRUTTURALE

1. - Premessa

Preliminarmente occorre precisare che l'intera struttura portante dell'Area della Ricerca del C.N.R. di Pisa è stata calcolata e progettata per consentire la sopraelevazione di un ulteriore piano, come si evince dallo stralcio (pag. 3) della Relazione Generale del progetto originario -1990 (All. n° 1).

Quanto sopra è stato ribadito dall'allora progettista, Prof. Raffaello Bartelletti, che ha confermato la fattibilità della sopraelevazione indicando per la realizzazione strutture con maggior leggerezza possibile (All. n° 2).

2. – La struttura

Il nuovo corpo di fabbrica, suddiviso in tre blocchi, ha pianta a forma di “T” e si compone di un unico piano in corrispondenza al secondo piano dell'edificio “B”, la superficie dell'edificio ammonta a circa 1300 metri quadrati interamente destinato a tipologia uffici.

A livello costruttivo il nuovo corpo di fabbrica, impostato sulla modularità strutturale dettata dall'edificio sottostante sarà realizzato applicando una tecnologia di tipo leggero costituita con il sistema costruttivo X-Lam ovvero con pannelli lamellari di legno massiccio a strati incrociati e incollati.

Il sistema costruttivo è quello ampiamente studiato per il progetto di ricerca sull'edilizia sostenibile condotto dall'Istituto IVALSA del Consiglio Nazionale delle Ricerche, grazie al quale sono stati definiti le prestazioni e le potenzialità di un sistema per la costruzione di edifici a più piani, realizzato con struttura portante di legno di qualità certificata e caratterizzato da elevate prestazioni meccaniche, ottimi livelli di sicurezza al fuoco e al sisma, comfort acustico e durabilità nel tempo.

Le pareti saranno realizzate in stabilimento seguendo un processo di prefabbricazione spinta e di controllo della qualità per quanto riguarda i materiali e gli assemblaggi dei componenti. Lo stesso vale per gli elementi portanti in legno della copertura.

Le pareti finite – già dotate degli isolanti, dei serramenti, delle finiture esterne ed interne – saranno trasportate e posate sulla copertura dell’edificio “B”, pronte per essere assemblate tra loro mediante connessioni meccaniche metalliche con il solaio di appoggio in modo da realizzare in tempi ridottissimi i muri perimetrali della sopraelevazione.

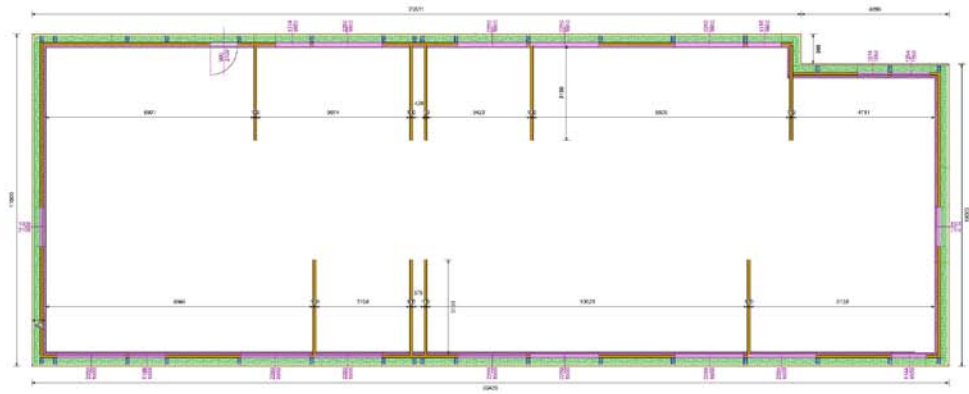
Successivamente le strutture di legno prefabbricate della copertura saranno appoggiate e connesse alle pareti.

IL PROGETTISTA

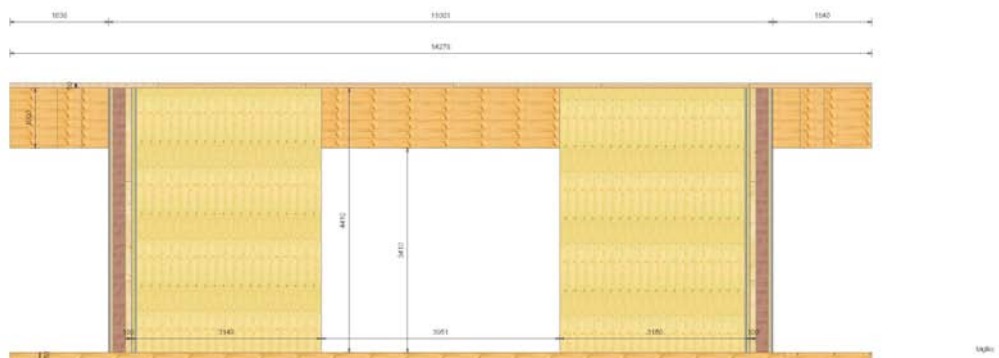
Dott. Ing. Ottavio ZIRILLI

Allegati: c.s.m.

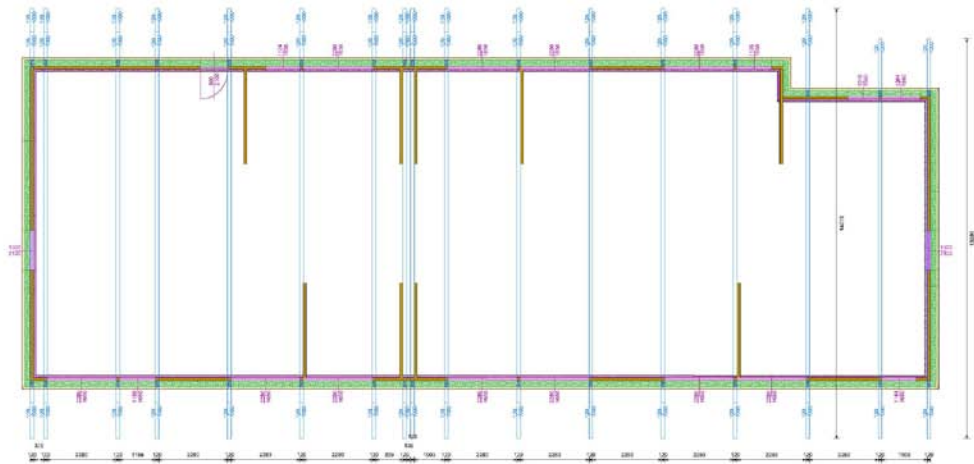
PIANTA PARETI



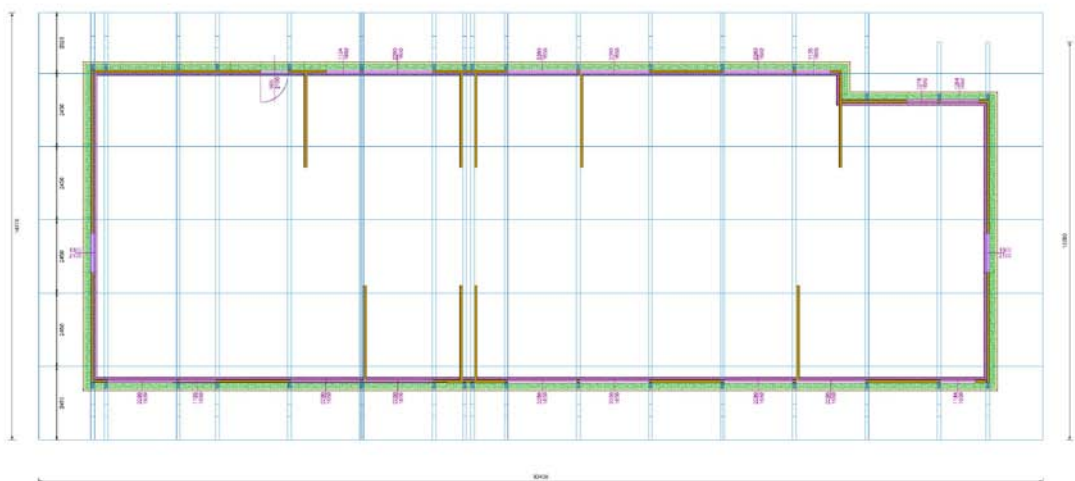
SEZIONE TIPO



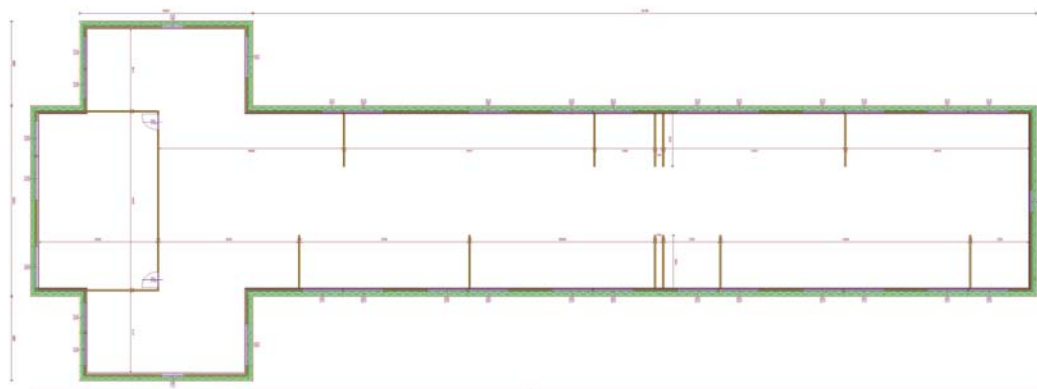
TRAVI COPERTURA



PIANTA COPERTURA



PIANTA PARETI



PIANTA COPERTURA



Allegato n° 1

C.N.R.
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA AREA DI RICERCA
 DI PISA - LOC. S. CATALDO**

REGIONE TOSCANA
 DIREZIONE REGIONALE
 10650 3,12,90



- PROGETTO STRUTTURALE
- INGEGNERIA GEOTECNICA
- IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- IMPIANTI TERMOMECCANICI
- IMPIANTI IDRICO-SANITARI

- SICUREZZA :
- PREVENZIONE INCENDI
 - RADIOPROTEZIONE
 - ANTI INTRUSIONE
 - IGIENE AMBIENTALE, SICUREZZA LAVORO,
 - PROT. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

- Coordinatore
 Dott. Arch. E. FERMI
 Dott. Arch. P. DIDI
 Dott. Arch. V. ROMANO
- Collaboratori
 Arch. P. BERTOLUCCI, Ingg. E. FERMI, C. TONIOLO
- Prof. Ing. R. BARTELLETTI
 Dott. F. ORI, Ing. S. PEDRIELLI
- Dott. Ing. C. DISTEFANO
 Dott. Ing. E. MENOTTI
 Dott. Ing. G. RAPISARDA
- Dott. Ing. G. CANAVESE
 Dott. Ing. G. CUCCHI
 Dott. Ing. M. CAMPATELLI
 Prof. Dott. A. CICHETTI

OGGETTO

RELAZIONE GENERALE

PARTI 1/2

SCALA

DATA

N. Progr.

C N R

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

PIAZZALE ALDO MORO, 7

R O M A

AREA DI RICERCA DI PISA S. CATALDO

RELAZIONE GENERALE SUL PROGETTO ESECUTIVO

(con aggiornamenti secondo le prescrizioni della
Regione Toscana)

1. LINEE GENERALI

La progettazione esecutiva e' stata sviluppata conformemente alle indicazioni fornite dalle schede e Capitolati uniti alla lettera di invito per la gara di Appalto Concorso.

Per rispondere alle esigenze operative ed alla facilita' di ricambi funzionali la nuova area di ricerca del C.N.R. a San Cataldo e' concepita come un unico complesso edilizio organizzato seguendo due assi ortogonali la cui intersezione da origine alla grande piazza centrale disegnato seguendo una maglia ordinatrice di modulo base di mt. 7,20x7,20 a sottomoduli mt. 0,60x0,60 e mt. 1,20x1,20 (sia in pianta che in alzato).

Grazie a questo tipo di impianto si crea un'organismo flessibile in grado di adeguare nel tempo i propri spazi alle necessita' in continua evoluzione.

Lo spostamento di tramezzature interne mobili secondo le linee preordinate di passo costante pari al modulo di mt. 1,20 permette infatti di creare nuovi locali e di adottare le varie superfici senza alterare alcun concordato architettonico interno o esterno.

In funzione delle flessibilita' ed interscambiabilita' degli spazi, ogni aspetto funzionale, tecnologico, strutturale e risolto in chiave architettonica.

Attraverso "asole tecnologiche" che interrompono e ritmano le continuita' delle estese superfici progettiche, si raggiunge facilmente con gli impianti ogni punto del complesso, consentendo interscambiabilita' degli ambienti tra loro, senza dover intervenire sulla struttura.

La struttura portante e', calcolata e progettata per consentire la sopraelevazione di un ulteriore piano dell'intera macrostruttura, qualora nel tempo si rendessero necessarie operazioni di ampliamento.

Oltre che alla funzionalita', alla tecnologia, all'architettura, particolare attenzione e' stata riservata al verde che nel nostro caso e' ritenuto uno degli elementi essenziali della progettazione.

Ogni laboratorio, ufficio, studio si affaccia su spazi a verde sia all'interno che all'esterno dell'organismo edilizio. I volumi sono concepiti come da susseguirsi di involucri "scavati" con grandi chiostre aperte e alberate al loro interno, mentre all'esterno e' stata ridotta al minimo indispensabile la viabilita' carrabile per ottenere il piu' possibile spazio libero a verde.

I parcheggi sono completamente alberati e con molta cura e' stata affrontato lo studio della circolazione, seguendo una precisa gerarchia tra percorsi carrabili e pedonali per evitare interferenza tra di essi.

OMISSIS

Allegato n° 2

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

AREA DELLA RICERCA DI PISA – SAN CATALDO

PROGETTO PER LA SOPRAELEVAZIONE DELL'EDIFICIO "B"

RELAZIONE TECNICA SULLA FATTIBILIA' STRUTTURALE

Premessa

Il progetto delle strutture di c.a. degli edifici dell'area CNR di Pisa, redatto dal sottoscritto nel 1990, prevedeva già la futura sopraelevazione generale di un ulteriore piano, utilizzando le attuali coperture come piani praticabili, alla stessa stregua degli impalcati sottostanti, e realizzandone la copertura in struttura leggera costituita da telai metallici trasversali con colonne posizionate sugli allineamenti dei pilastri di c.a. di bordo.

In particolare, i dimensionamenti e le verifiche strutturali tenevano conto anche dei carichi permanenti (585 daN/mq), dei sovraccarichi (500 daN/mq) e delle azioni sismiche relative alla futura sopraelevazione.

Le azioni sismiche erano state determinate in conformità della norma allora vigente (D.M. 24.01.1986), mentre le verifiche di sicurezza erano state effettuate con il metodo delle "tensioni ammissibili" (D.M. 27.07.1985).

L'entrata in vigore del D.M. 16.01.2008, contenente le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, impone l'adeguamento sismico alla nuova normativa dei fabbricati esistenti interessati da interventi di sopraelevazione e pertanto si renderà necessaria una nuova verifica completa della struttura dell'edificio nonché una nuova indagine geognostica per la caratterizzazione sismica dei terreni di fondazione.

Mano

Valutazione dell'idoneità strutturale per i carichi verticali

Per quanto riguarda le azioni verticali, l'idoneità statica delle strutture esistenti e la capacità portante del terreno è garantita direttamente dal fatto che sono stati messi in conto i carichi derivanti dalla futura sopraelevazione già nella fase di progettazione originaria. La tipologia delle fondazioni a platea nervata (compensata) non dovrebbe comportare cedimenti significativi, sia assoluti sia relativi, in conseguenza dei previsti incrementi di carico permanente, invero molto modesti.

Valutazione dell'idoneità strutturale per le azioni sismiche

La norma sismica adottata per il progetto originario, prevedeva un'azione orizzontale pari a 0,084 ($c = 0,07 \times \beta = 1,2$) della massa sismica, pari alla somma della massa permanente e del 50% della massa accidentale).

In base a quanto previsto dalle nuove NTC, si possono considerare i seguenti parametri dello spettro di risposta.

- Vita nominale : $V_n = 50$ (costruzione ordinaria)
- Classe d'uso II: $c_u = 1,0$ (normali)
- Categoria sottosuolo. D ($V_{S30} < 180$ m/s)
- Categoria topografica: T1 (pianeggiante)
- Tipologie strutturali

struttura a pareti o miste equivalenti a pareti

- Fattore di struttura

Classe di duttilità CD"B": $q = q_0 \cdot K_w$

$q_0 = 3,0 \alpha_u / \alpha_1$ $\alpha_u / \alpha_1 = 1,1$ (pareti non accoppiate)

$K_w = 1$ $q = 3,3$

L'azione sismica massima per lo stato limite di "salvaguardia vita" risulta pertanto pari a 0,155.

Considerando il coefficiente di sicurezza pari a 1,7 per il confronto tra le verifica agli stati limite e le verifica alle tensioni ammissibili, la riduzione di norma della massa accidentale al 30% (anziché al 50%) e l'esclusione della variazione termica concomitante con il sisma (messa in conto invece al 50% nel progetto originario) l'azione sismica prevista dalla nuova norma risulterà confrontabile (se non leggermente inferiore) a quella prevista in progetto.

Uau

Conclusioni

Le valutazioni sommarie sopra riportate consentono di ritenere del tutto fattibile l'intervento di sopraelevazione previsto attuando soluzioni strutturali per la realizzazione della nuova copertura improntate ad ottenere la maggiore leggerezza possibile.

Le strutture esistenti ed in particolare le pareti dei vani scale (alle quali è affidata la resistenza alle azioni sismiche) dovrebbero risultare ancora idonee alla loro funzione statica e non necessitare di alcun intervento di rinforzo.

IL PROGETTISTA

(Prof.Ing. Raffaello Bartelletti)



n. 2 allegati.

EdiLus-MS

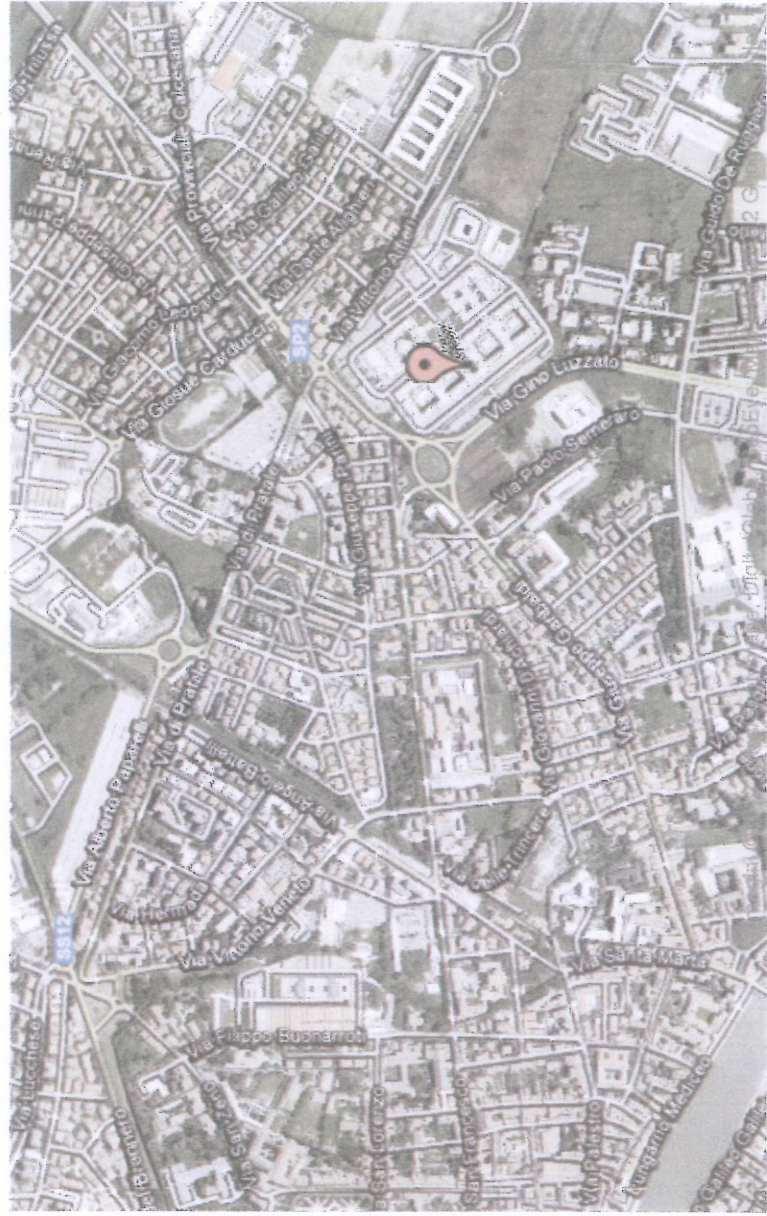
Mappe Sismiche



EdiLus-MS è il software ACCA per individuare la pericolosità sismica di tutte le località italiane direttamente dalla mappa. Scrivi l'indirizzo e/o sposta il segnalino sul sito che ti interessa e otterrai dinamicamente tutti i parametri di pericolosità sismica.

ad es. "Via M.Cianculli, 114 MONTELLA"

pisa



Latitudine Longitudine

Classe dell'edificio

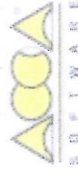
II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti...

Vita Nominale Struttura 50

Periodo di Riferimento per l'azione sismica 50

Parametri di pericolosità Sismica

"Stato Limite"	T_r [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	30	0.038	2.575	0.223
Danno	50	0.048	2.553	0.250
Salvaguardia Vita	475	0.119	2.395	0.280
Prevenzione Collasso	975	0.153	2.384	0.280



ACCA software S.p.A.

il software per l'edilizia

Tel.: 0827/69.504 - Fax: 0827/60.12.35

P.IVA 01883740647 - E-mail: info@acca.it

43.72449836, 10.44791222

[Termini e Condizioni di utilizzo di EdilLus-MS](#)

Uscit

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,119 g
P_o	2,398
T_o	0,280 s
S_g	1,800
C_c	2,362
S_i	1,000
q	3,300

Parametri dipendenti

S_g	1,800
ξ	0,303
T_B	0,220 s
T_C	0,661 s
T_D	2,075 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_g \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_c \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

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

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

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

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

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	S _e [g]
	0,000	0,214
$T_B \leftarrow$	0,220	0,155
$T_C \leftarrow$	0,661	0,155
	0,729	0,141
	0,796	0,129
	0,863	0,119
	0,931	0,110
	0,998	0,103
	1,065	0,096
	1,132	0,091
	1,200	0,086
	1,267	0,081
	1,334	0,077
	1,402	0,073
	1,469	0,070
	1,536	0,067
	1,604	0,064
	1,671	0,061
	1,738	0,059
	1,805	0,057
	1,873	0,055
	1,940	0,053
	2,007	0,051
$T_D \leftarrow$	2,075	0,049
	2,166	0,045
	2,258	0,042
	2,350	0,039
	2,441	0,036
	2,533	0,033
	2,625	0,031
	2,716	0,029
	2,808	0,027
	2,900	0,025
	2,991	0,024
	3,083	0,024
	3,175	0,024
	3,267	0,024
	3,358	0,024
	3,450	0,024
	3,542	0,024
	3,633	0,024
	3,725	0,024
	3,817	0,024
	3,908	0,024
	4,000	0,024

La verifica dell' idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dell

Went