



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Finanziamento dell'Unione europea - NextGenerationEU. Intervento finanziato con l'avviso n 48038 del 02/12/2021 del PNRR Missione 4: Istruzione e Ricerca Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione:dagli asili nido alla università Intervento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense".

I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea e della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenute responsabili per essi.



WeProject s.r.l.

Management for urban development

Via Valtellina, 6
20159 Milano
tel +39 02 48002752
mobile +39 3666274380
i.bresciani@weproject.it
www.weproject.it

P. IVA 07077100969



COMMITTENTE

COMUNE DI PALOSCO
Provincia di Bergamo

DESCRIZIONE

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA MENSA A SERVIZIO
DELLA SCUOLA PRIMARIA "SUOR VITAROSA ZORZA" E
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO "F.LLI
TERZI" - PALOSCO (BG)
Progetto definitivo - esecutivo

DATA

Gennaio 2023

TAV. N.

S07

CONTENUTO TAVOLA

RELAZIONE SUI MATERIALI

SCALA

...

RISERVATO AGLI UFFICI

IL COMMITTENTE

Comune di Palosco (BG)

I PROGETTISTI

Ing. Ilaria Bresciani

TEAM DI PROGETTAZIONE:

Ing. Matteo Bertoni

Ing. Marie Fiocco

Ing. Silvia Rossi

Ing. Zeudi Bergomi

Ing. Sergio Consolandi



Relazione sui materiali impiegati

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo

Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-10-198)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi2049

Descrizione

Progetto	
Ubicazione	Comune di PALOSCO (BG) (Regione LOMBARDIA)
	Località PALOSCO (BG)
	Longitudine 9.835, Latitudine 45.586
Progettista	

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ν
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

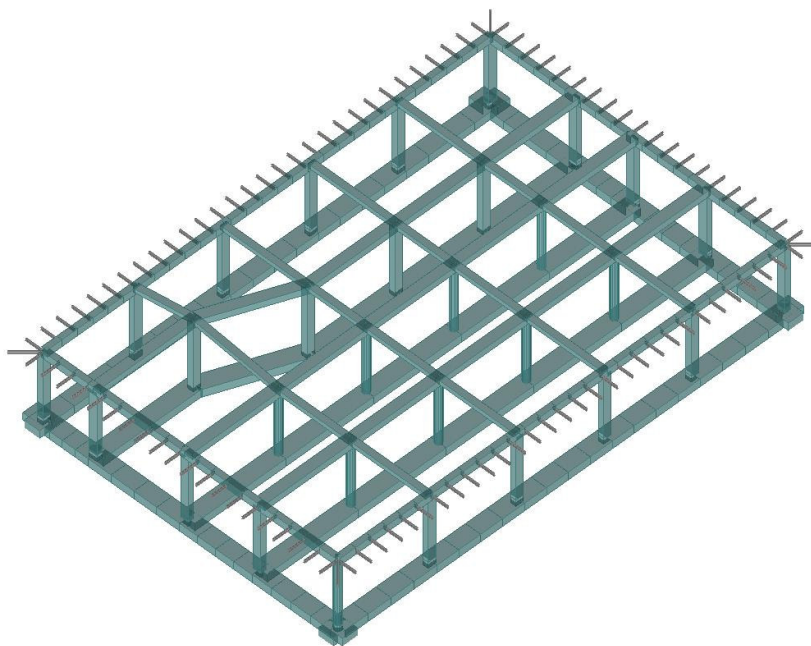
1 c.a.	Resistenza Rc Resistenza fctm Coefficiente ksb	resistenza a compressione cubica resistenza media a trazione semplice Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2 acciaio	Tensione ft Tensione fy Resistenza fd Resistenza fd (>40) Tensione ammissibile Tensione ammissibile(>40)	Valore della tensione di rottura Valore della tensione di snervamento Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3 muratura	Muratura consolidata Incremento resistenza Incremento rigidezza Resistenza f Resistenza fv0 Resistenza fh Resistenza fb Resistenza fbh Resistenza fv0h Resistenza ft Resistenza fvlm Resistenza fbt Coefficiente mu Coefficiente fi Coefficiente ksb	Muratura per la quale si prevedono interventi di rinforzo" Incremento conseguito in termini di resistenza Incremento conseguito in termini di rigidezza Valore della resistenza a compressione Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali Valore della resistenza a compressione orizzontale Valore della resistenza a compressione dei blocchi Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali per le travi Valore della resistenza a trazione per fessurazione diagonale Valore della massima resistenza a taglio Valore della resistenza a trazione dei blocchi Coefficiente d'attrito utilizzato per la resistenza a taglio Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
4 legno	E0,05 Resistenza fc0	Modulo di elasticità corrispondente ad un frattile del 5% Valore della resistenza a compressione parallela

Resistenza ft0	Valore della resistenza a trazione parallela
Resistenza fm	Valore della resistenza a flessione
Resistenza fv	Valore della resistenza a taglio
Resist. ft0k	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per trazione
Resist. fmk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per flessione
Resist. fvk	Resistenza caratteristica (tensione amm. per REGLES) per taglio
Modulo E0,05	Modulo elastico parallelo caratteristico
Lamellare	lamellare o massiccio

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP, CNR-DT 215 per interventi con FRCM)

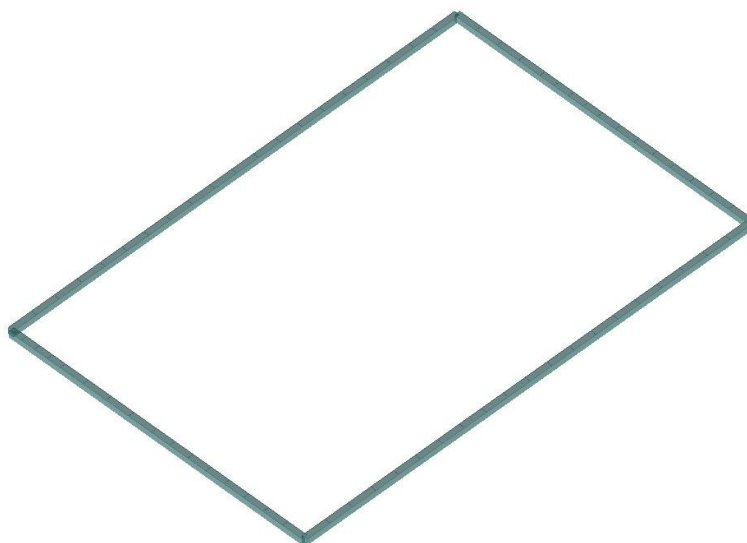
Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

Id	Tipo / Note	V. caratt.	V. medio	Young	Poisson	G	Gamma	Alfa	Altri
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2		daN/cm2	daN/cm3		
3	Calcestruzzo Classe C28/35			3.259e+05	0.20	1.358e+05	2.50e-03	1.00e-05	
	Resistenza Rc	350.0							
	Resistenza fctm		28.4						
	Rapporto Rfessurata (assiale)								1.00
	Rapporto Rfessurata (flessione)								1.00
	Rapporto Rfessurata (taglio)								1.00
	Coefficiente ksb								0.85
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
12	Acciaio Fe430 - S275-acciaio Fe430-S275			2.100e+06	0.30	8.077e+05	7.85e-03	1.20e-05	
	Tensione ft	4300.0							
	Resistenza fd	2750.0							
	Resistenza fd (>40)	2500.0							
	Tensione ammissibile	1900.0							
	Tensione ammissibile (>40)	1700.0							
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05
115	Legno massiccio C14-legno-legno E = 7.000e+04			7.000e+04	0.0	4400.0	3.50e-04	1.00e-05	
	Modulo E0,05			4.700e+04					
	Lamellare : NO								
	Resistenza fc0	160.0							
	Resistenza ft0	72.0							
	Resistenza fm	140.0							
	Resistenza fv	30.0							
	Incremento dinamico								1.00
	Rapporto HRDb								1.00e-05
	Rapporto HRDv								1.00e-05



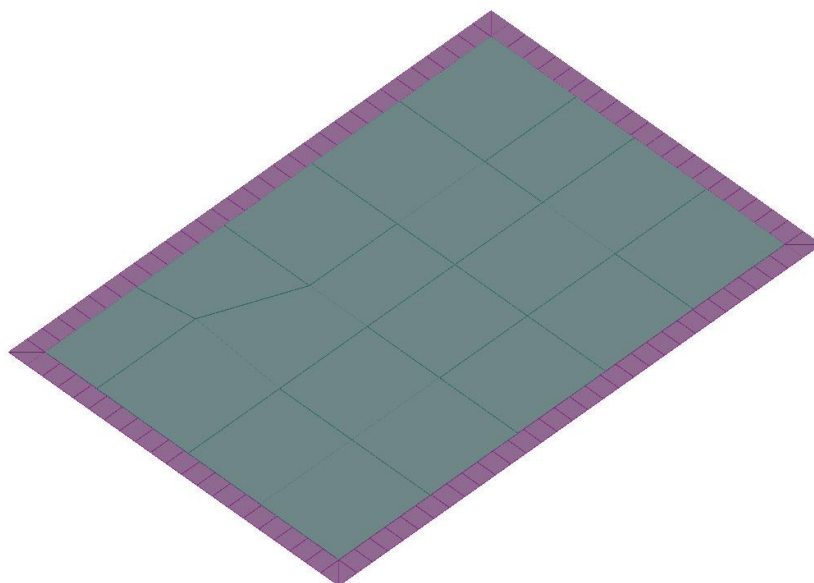
mensa esecutivo3.PSP

11_MOD_MATERIALI_D2



mensa esecutivo3.PSP

11_MOD_MATERIALI_D3



mensa esecutivo3.PSP

11_MOD_MATERIALI_SOLAI

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	SI	SI				
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00				
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0	0.0				
2-2 Beta * L automatico	SI	SI				
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00				
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
1-1 Beta * L automatico	SI	SI				
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00				
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05				
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05				
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00				
Usa condizioni I e II	SI	SI				
Momenti equivalenti	SI	SI				

Pareti c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Parete NON DISSIPATIVA	Singolo elemento FONDAZIONE				
Armatura						
Inclinazione Av [gradi]	90.00	90.00				
Angolo Av-Ao [gradi]	90.00	90.00				
Minima tesa	0.20	0.20				
Massima tesa	4.00	4.00				
Maglia unica centrale	NO	NO				
Unico strato verticale	NO	NO				
Unico strato orizzontale	NO	NO				
Copriferro [cm]	2.00	2.00				
Maglia V						
diametro	10	10				
passo	25	25				
diametro aggiuntivi	12	12				
Maglia O						
diametro	10	10				
passo	25	25				

diametro aggiuntivi	12	12				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Parete estesa debolmente armata						
Fattore amplificazione taglio V	0.0	0.0				
Hcrit. par. 7.4.4.5.1 [cm]	0.0	0.0				
Hcrit. par. 7.4.6.1.4 [cm]	0.0	0.0				
Diagramma involucro taglio	NO	NO				
Vincolo lati	nessun lato	nessun lato				
Verifica come fascia	NO	NO				
Diametro di estremità	0	0				
Zona confinata						
Minima tesa	1.00	1.00				
Massima tesa	4.00	4.00				
Distanza barre [cm]	2.00	2.00				
Interferro	2	2				
Armatura inclinata						
Area barre [cm ²]	0.0	0.0				
Angolo orizzontale [gradi]	0.0	0.0				
Distanza di base [cm]	0.0	0.0				
Resistenza al fuoco						
3- intradosso	NO	NO				
3+ estradosso	NO	NO				
Tempo di esposizione R	15	15				

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	SI	SI				
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0				
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20				
Minima compressa	0.31	0.20				
Massima tesa	0.78	4.00				
Da sezione	SI	SI				
Usa armatura teorica	NO	NO				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm ²]	4500.00	4500.00				
Tensione fy staffe [daN/cm ²]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm ²]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0				
Passo minimo [cm]	4.00	4.00				
Passo massimo [cm]	30.00	30.00				

Passo raffittito [cm]	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50				
Percentuale sagomati	0.0	0.0				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00				
Adotta scorrimento medio	NO	NO				
Torsione non essenziale inclusa	NO	NO				

Pilastrì c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetto armatura	Privilegia spigoli	Privilegia lati				
Progetta a filo	SI	NO				
Effetti del 2 ordine	SI	SI				
Beta per 2-2	1.00	1.00				
Beta per 3-3	1.00	1.00				
Armatura						
Massima tesa	4.00	4.00				
Minima tesa	1.00	1.00				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tensione fy staffe [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Verifiche con N costante	SI	SI				
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander				
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03				
Fattore lambda	1.00	1.00				
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02				
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03				
epsilon c2	0.0	0.0				
epsilon cy	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	97.50	97.50				
Tensione amm. acciaio [daN/cm2]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Staffe						
Diametro staffe	0.0	0.0				
Passo minimo [cm]	5.00	5.00				
Passo massimo [cm]	25.00	25.00				
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00				
Lunghezza zona raffittita [cm]	45.00	45.00				
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50				
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00				
Massimizza gerarchia	SI	SI				

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO				
Af inf: da traliccio	SI	SI				
Consenti armatura a taglio	NO	NO				
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI				
Af inf: da q*L*L /	20.00	20.00				
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00				
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15				
Massima tesa	3.00	3.00				
Minima compressa	0.0	0.0				
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02				
Stati limite ultimi						
Tensione fy [daN/cm2]	4500.00	4500.00				
Tipo acciaio	tipo C	tipo C				
Coefficiente gamma s	1.15	1.15				
Coefficiente gamma c	1.50	1.50				
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0				
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [daN/cm2]	85.00	85.00				

Tensione amm. acciaio [daN/cm ²]	2600.00	2600.00				
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00				
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00				
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00				
Istantanea	500.00	500.00				
Fattore viscosità	3.00	3.00				
Usa J non fessurato	NO	NO				
Elementi non strutturali						
Tamponatura antiespulsione	NO	NO				
Tamponatura con armatura	NO	NO				
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00				
Coefficiente gamma m	0.0	0.0				
Periodo Ta	0.0	0.0				
Altezza pannello	0.0	0.0				

Legno	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
aste						
Beta assegnato	0.80	0.80				
travi						
3-3 Beta * L automatico	SI	SI				
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00				
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
2-2 Beta * L automatico	SI	SI				
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00				
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
1-1 Beta * L automatico	SI	SI				
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00				
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
pilastr						
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato				
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00				
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato				
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00				
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00				
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0				
Generalità						
Gamma non sismico	1.50	1.50				
Gamma sismico	1.50	1.50				
Classificazione						
Classe di servizio	2 (media umidità)	2 (media umidità)				
Per classe di servizio 1						
Kmod permanente	0.60	0.60				
Kmod lunga	0.70	0.70				
Kmod media	0.80	0.80				
Kmod breve	0.90	0.90				
Kmod istantanea	1.10	1.10				
Kdef	0.60	0.60				
Per classe di servizio 2						
Kmod permanente	0.60	0.60				
Kmod lunga	0.70	0.70				
Kmod media	0.80	0.80				
Kmod breve	0.90	0.90				
Kmod istantanea	1.10	1.10				
Kdef	0.80	0.80				
Per classe di servizio 3						
Kmod permanente	0.50	0.50				
Kmod lunga	0.55	0.55				
Kmod media	0.65	0.65				
Kmod breve	0.70	0.70				
Kmod istantanea	0.90	0.90				
Kdef	2.00	2.00				

XLAM	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						

L direzione 1 [*] [cm]	1.00	1.00				
L direzione 2 [cm]	0.0	0.0				
Verifica V da D.38	NO	NO				
Verifica M da M.5-45	NO	NO				
Media valori elementi	SI	SI				
Connessioni pareti						
rvpk [daN/cm]	50.00	50.00				
rvtk [daN/cm]	50.00	50.00				
rvlk [daN/cm]	50.00	50.00				
RHk [daN]	5000.00	5000.00				
dH [cm]	25.00	25.00				
fcH90k [daN/cm2]	20.00	20.00				
Pannelli solaio						
f ist<L/	500.00	500.00				
f inf<L/	350.00	350.00				
Verifica vibrazioni (EC5 7.3)	NO	NO				
E massetto collaborante [daN/cm2]	200000.00	200000.00				
t massetto collaborante [cm]	4.00	4.00				
Smorzamento percentuale	0.0	0.0				
Resistenza al fuoco						
Spessore carbonizzazione [cm]	0.0	0.0				
3- intradosso	NO	NO				
3+ estradosso	NO	NO				